



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**Programa de Comunicación
Social y Perdioidismo -
Estudios de Televisión,
Fotografía y Radio**

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control
Desarrollo Físico

DIRECCIÓN

Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO

DI. Fabián Piedrahíta

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE
Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE
Coord. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY
Jefe Oficina Asesora Planeación y
Control

OBSERVACIONES

XXXXXX

CONTENIDO

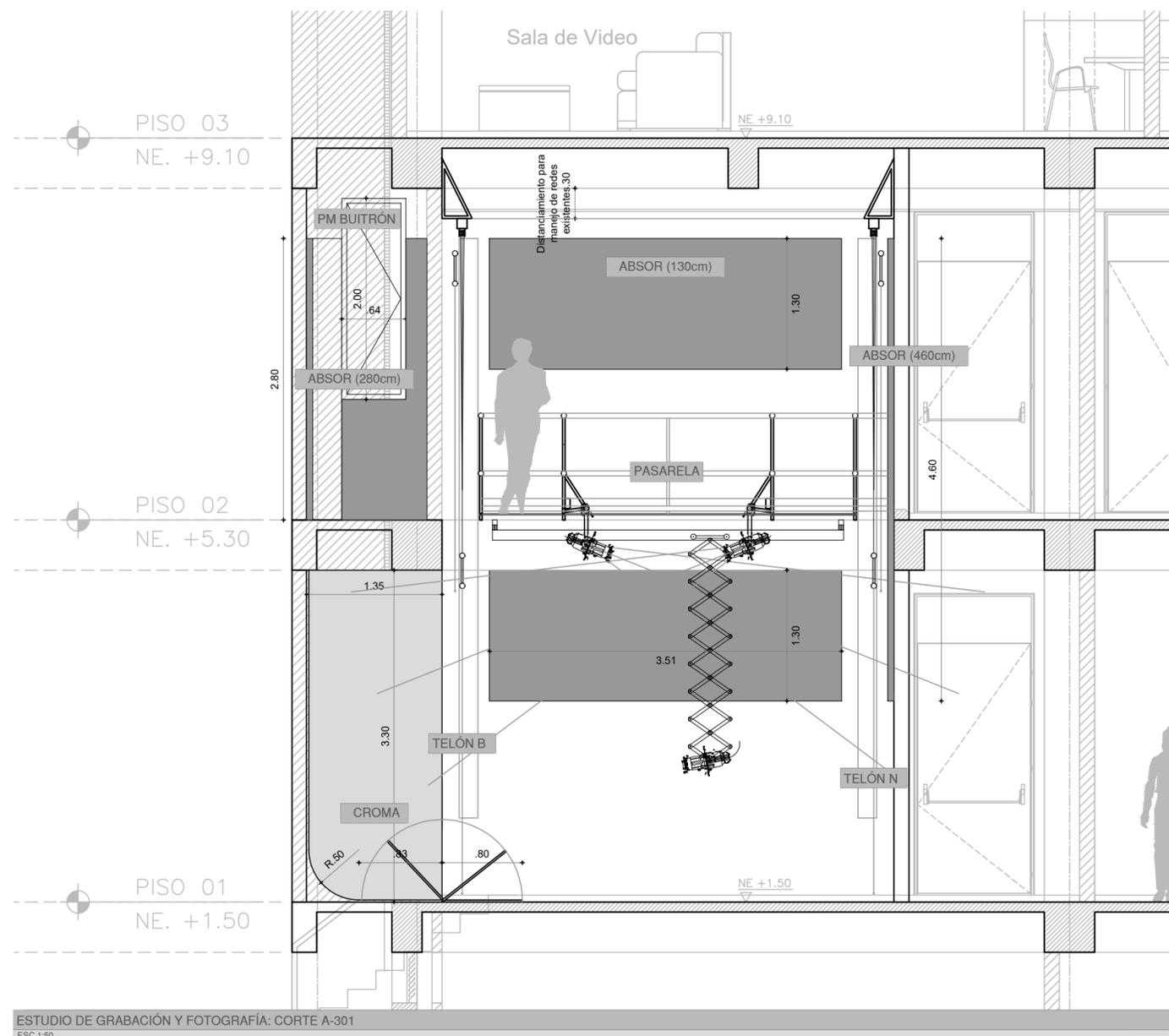
Sede Bosa - Porvenir
Estudio de televisión y
fotografía

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas
PLANO N°	VERSION
02/04	001

Archivo:

Propuesta estudio de grabación
FINAL.dwg



Para la aprobación de las actividades a desarrollar, se debe presentar todo el planteamiento en términos de estructuras, mecanismos y requerimientos eléctricos.

Para tal efecto se deben presentar:

- Planos y cálculos estructurales.
- Planos y cálculos mecánicos.
- Planos, cálculos y diagramas eléctricos.

Esta documentación será revisada y aprobada por la supervisión del contrato de manera previa a su ejecución. El respaldo de dichos diseños deben estar avalados por ingenieros civiles, mecánicos y eléctricos respectivamente.

El personal profesional contar con matrícula profesional vigente y antecedentes disciplinarios profesionales.

De igual manera debe dar cumplimiento a todas las normas nacionales vigentes previas a la fecha de firma del acta de inicio.

TELÓN NEGRO (TELÓN N)

Telón - fondo negro liso para fotografía, dimensiones 480cm x 300cm. Tejido de doble cara tipo sarja, con propiedades de absorción acústica e ignífugas. Peso mínimo 400 g/m², 90% algodón, debe cumplir con alguno de los siguientes estándares de retardancia al fuego BS-2B / AS 1530.3 / AS 1530.2. Dobles superior con ojatas metálicas para su sujeción a barra mediante guya metálica trenzada.

TELÓN BLANCO (TELÓN B)

Telón - fondo blanco liso para proyección, dimensiones 520cm x 300cm. Tela de proyección para ganancia constante y difusión uniforme de la luz. Peso mínimo 500 g/m², 100% PVC, debe cumplir con alguno de los siguientes estándares de retardancia al fuego DIN-B1 / NFPA-M2 / NFPA. Dobles superior con ojatas metálicas para su sujeción a barra mediante guya metálica trenzada.

BARRA PARA TELÓN (BARRA)

Barra de doble tubular distanciamiento mínimo 20cm entre ejes (altura), longitud 520cm y 480cm. Debe prever elementos verticales para dar rigidez, soldados entre tubos con un distanciamiento máximo de 80cm. Tubulares sin empalmes tipo aguas negras de 1.5". Acabado en pintura electrostática color negro.

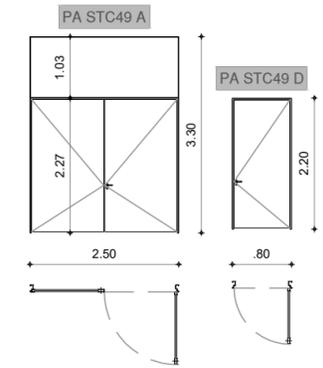


CROMA VERDE (CROMA)

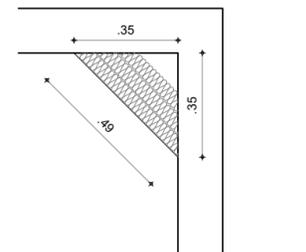
Cabina croma para extracción de fondo - color (verde) de fotografía o video, cabina para montajes. Camión estructurado en madera contrachapada por medio de listones verticales y horizontales, distanciamiento máximo 60cm. Superficies verticales enchapadas con tableros de madera aglomerada de 6mm, superficies horizontales (piso) con tableros de madera aglomerada de 12mm. El desarrollo de la sección de esfera en las esquinas debe ser una superficie rígida. El acabado final debe ser uniforme, sin dilataciones ni protuberancias que afecten reflexiones de luz, en pintura tipo Rosco Chroma Key Paints o equivalente. Incluye tarima para ampliación de profundidad de campo, baltentada para ser guardada al interior de la cabina.

POLIPASTO (MANUAL)

Sistema mecánico de tracción simple y accionamiento manual para subir y bajar telones (520cm). El accionamiento debe realizarse a nivel de piso o de pasarela. Capacidad de carga de acuerdo a telones y barras. Instalación mediante soportaría metálica para sujeción lateral a vigas de concreto y distanciamiento vertical (plenum) para manejo de redes existentes o a instalar en sistema de ventilación mecánica. Incluye cálculos estructurales y mecánicos (por ingeniero civil y mecánico, matrícula vigente).



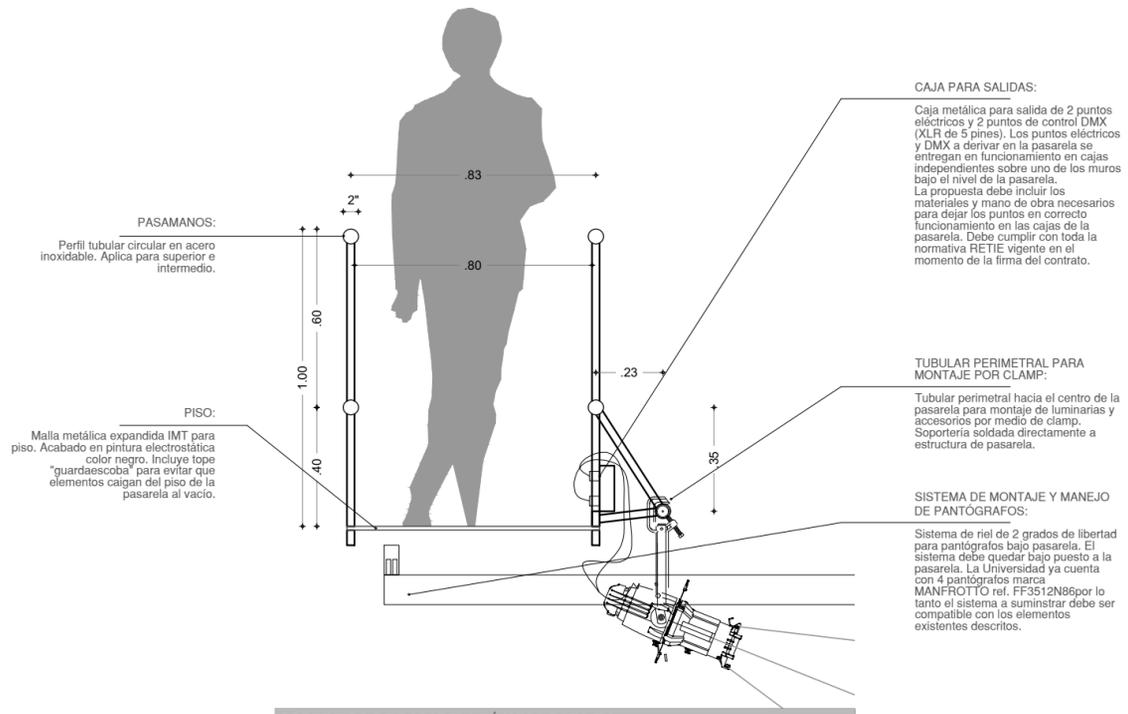
PANELES DE ABSORCIÓN (ABSOR)
 Paneles de absorción acústica de 130cm, 280cm y 460m de longitud. Ancho variable de acuerdo con modulación a proponer por el contratista para su ejecución.
 Bastidores de madera contrachapada, anclados a muro. Relleno en fibra de vidrio de 2" de espesor, densidad 48kg/m³, NRC 1.00. Acabado final en tela tipo paño color negro, sin backing permitiendo el flujo del aire entre su tramado, peso no inferior a 400gr/m².
 La instalación de los paneles debe directamente sobre el muro, garantizando la alineación y plomo homogéneo de todos sus elementos sin presentar desniveles superiores a 5mm.



BASS TRAP (BS)
 Paneles de absorción acústica de 280cm de longitud para instalar en las esquinas. Lados iguales de 35cm y cara exterior de 49cm.
 Bastidores de madera contrachapada, anclados a muro. Relleno con 3 capas de fibra de vidrio de 2" de espesor, densidad 48kg/m³, NRC 1.00. Acabado final en tela tipo paño color negro, sin backing permitiendo el flujo del aire entre su tramado, peso no inferior a 400gr/m².
 La instalación de los paneles debe directamente sobre el muro, garantizando la alineación y plomo homogéneo de todos sus elementos sin presentar desniveles superiores a 5mm.

PUERTA ACÚSTICA STC 49 (PA STC49)
 Puerta acústica metálica STC 49, doble hoja batientes o doble sencilla. La hoja principal debe contar con cerradura externa y barra antipánico al interior; la hoja secundaria con fallebas de accionamiento interno, herrajes con características de uso institucional o tráfico pesado.
 Estructura metálica con rellenos acústicos (bituminosos o elastómeros + fibras de vidrio o lanas de roca). El cierre debe ser hermético garantizando el aislamiento, para este efecto en su perímetro las hojas y el marco deben contar con molduras tipo trampa, así como empaquetaduras de cierre; en la parte inferior de las hojas umbral de cierre tipo retráctil o fijo que garantice el cierre contra el piso, pero permite libremente su apertura.
 La nave entera debe ser instalada en el vano previendo rellenos acústicos (fibras de vidrio o lanas de roca) así como rellenos plásticos para la junta garantizando la hermeticidad.
 Para la puerta doble la instalación incluye el desmonte de la puerta existente y disposición adecuada (trasego y empaque) al lugar donde la supervisión del contrato lo determine.
 Para la puerta sencilla la instalación incluye la apertura del vano y organización de filos, refuerzos y resanes de filos.

Para la aprobación de las actividades a desarrollar, se debe presentar todo el planteamiento en términos de estructuras, mecanismos y requerimientos eléctricos.
 Para tal efecto se deben presentar:
 - Planos y cálculos estructurales.
 - Planos y cálculos mecánicos.
 - Planos, cálculos y diagramas eléctricos.
 Esta documentación será revisada y aprobada por la supervisión del contrato de manera previa a su ejecución. El respaldo de dichos diseños deben estar avalados por ingenieros civiles, mecánicos y eléctricos respectivamente.
 El personal profesional contar con matrícula profesional vigente y antecedentes disciplinarios profesionales.
 De igual manera debe dar cumplimiento a todas las normas nacionales vigentes previas a la fecha de firma del acta de inicio.



CORTE TIPO DE PASARELA TÉCNICA PARA TV
 ESC 1:20



CROMA VERDE (CROMA)
 IMAGEN DE REFERENCIA



Sistema de riel de 2 grados de libertad para pantógrafos bajo pasarela para pantógrafos MANFROTTO-FF3512N86
 IMAGEN DE REFERENCIA



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Programa de Comunicación Social y Perdioidismo - Estudios de Televisión, Fotografía y Radio

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control Desarrollo Físico

DIRECCIÓN
 Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO
 DI. Fabián Piedrahíta

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE
 Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE
 Coord. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY
 Jefe Oficina Asesora Planeación y Control

OBSERVACIONES

XXXXXX

CONTENIDO

Sede Bosa - Porvenir
 Estudio de televisión y fotografía

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas
PLANO N°	VERSION
03/04	001

Archivo:
 Propuesta estudio de grabación FINAL.dwg



UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Programa de Comunicación Social y Peridiodismo - Estudios de Televisión, Fotografía y Radio

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control Desarrollo Físico

DIRECCIÓN

Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO

DI. Fabián Piedrahíta

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE

Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE

Coord. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY

Jefe Oficina Asesora Planeación y Control

OBSERVACIONES

XXXXXX

CONTENIDO

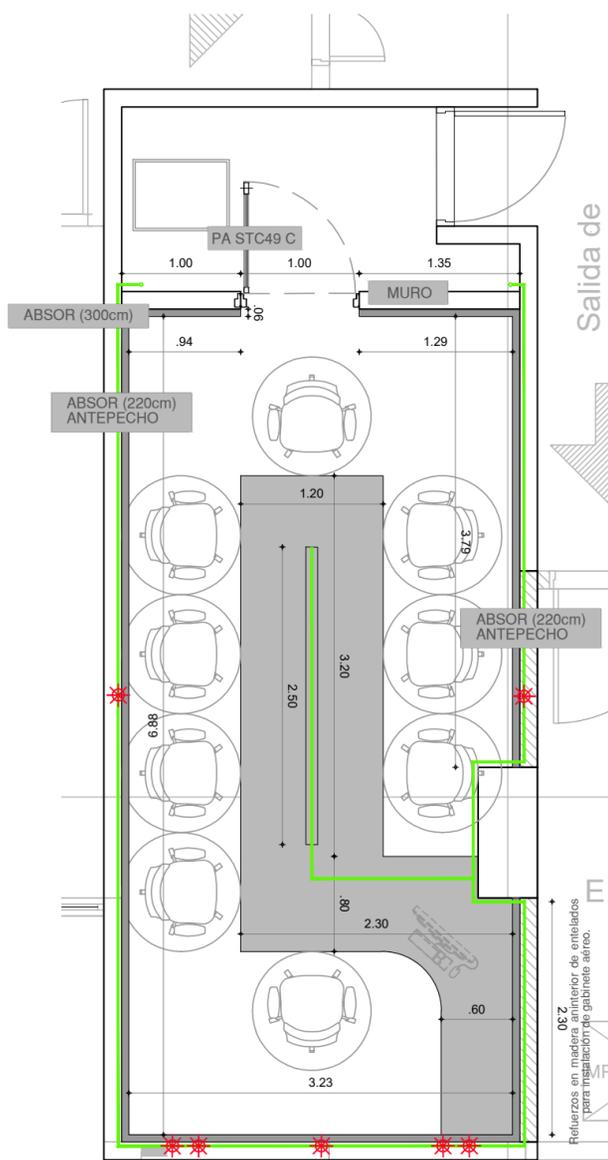
Sede Bosa - Porvenir Master Estudio de televisión y fotografía Estudio de Radio

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas
PLANO N°	VERSION
01/04	001

Archivo:

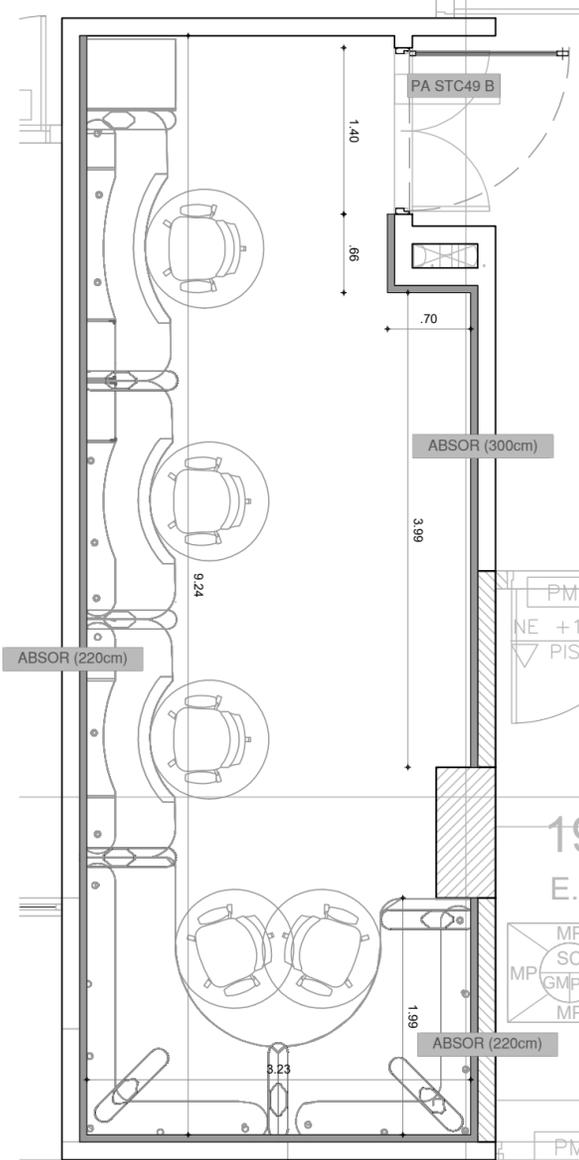
Propuesta estudio de grabación FINAL.dwg



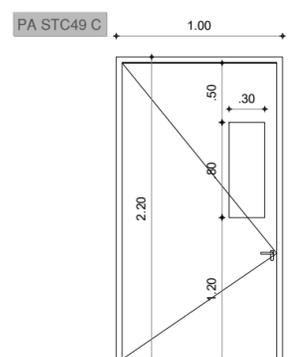
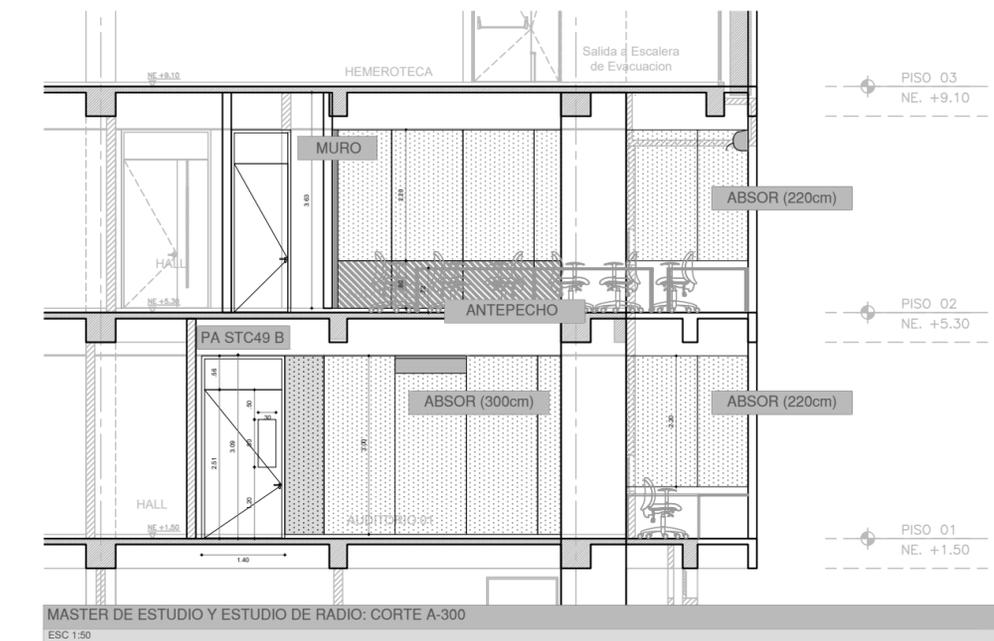
Ruta de cableado que se debe tener en cuenta para garantizar la continuidad de las canalizas de los zócalos y los ductos del mobiliario.

Ubicación de cajas eléctricas 4x4 calibre 24 a 180cm del piso conectadas a canalizas de zócalos mediante tubería EMT incrustada entre entelados.

PLANTA ARQ / PISO 2 Niv. +5.30m / BLOQUE 3 AUDITORIO Y BIBLIOTECA
ESC 1:50



PLANTA ARQ / PISO 1 Niv. +1.50m / BLOQUE 3 AUDITORIO Y BIBLIOTECA
ESC 1:100

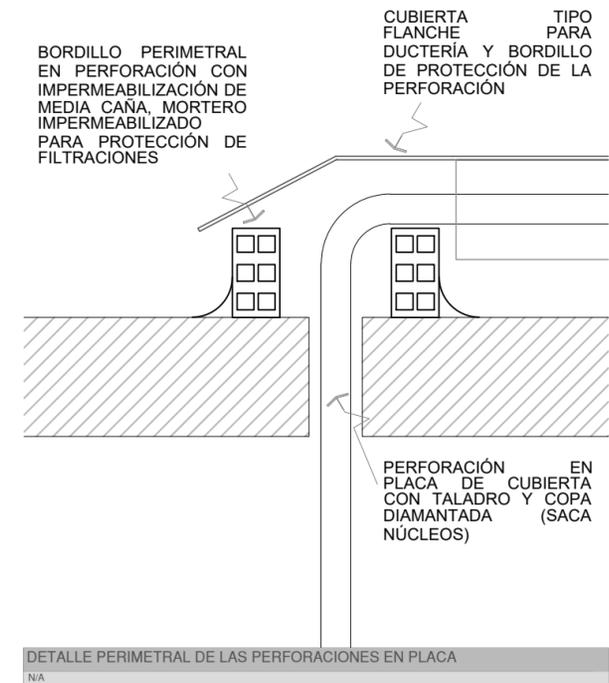


PUERTA ACÚSTICA STC 49 (PA STC49 C)
Puerta acústica metálica STC 49, hoja batiente. La hoja debe contar con cerradura externa, herrajes con de características de uso institucional o tráfico pesado. Estructura metálica con rellenos acústicos (bituminosos o elastómeros + fibras de vidrio o lanas de roca). El cierre debe ser hermético garantizando el aislamiento, para este efecto en su perímetro la hoja y el marco deben contar con molduras tipo trampa, así como empujadores de cierre, en la parte inferior de la hoja umbral de cierre tipo retráctil o fijo que garantice el cierre contra el piso, pero permite libremente su apertura. La nave entera debe ser instalada en el vano previendo rellenos acústicos (fibras de vidrio o lanas de roca) así como rellenos plásticos para la junta garantizando la hermeticidad. Incluye elemento fijo de 56cm en la parte superior de la hoja con el mismo STC descrito para la puerta y mirilla en vidrio laminado 2+4mm garantizando el aislamiento. La instalación incluye el desmonte de la puerta existente y disposición adecuada (trasego y empaque) al lugar donde la supervisión del contrato lo determine.

PANELES DE ABSORCIÓN (ABSOR)
Paneles de absorción acústica de 220cm y 300cm de longitud. Ancho variable de acuerdo con modulación a proponer por el contratista para su ejecución. Bastidores de madera contrachapada, anclados a muro. Relleno en fibra de vidrio de 2" de espesor, densidad 48kg/m3, NRC 1.00. Acabado final en tela tipo paño color a escoger, sin backing permitiendo el flujo del aire entre su tramado, peso no inferior a 400g/m2. La instalación de los paneles debe directamente sobre el muro, garantizando la alineación y plomo homogéneo de todos sus elementos sin presentar desniveles superiores a 5mm.

ANTEPECHO (ANTEPECHO)
Antepecho de 80cm de altura en madera aglomerada y acabado melamínico. Ancho variable de acuerdo con modulación a proponer por el contratista para su ejecución. Bastidores de madera contrachapada, anclados a muro. Acabado final en tablero melamínico de 12mm de grosor, color a escoger. Todos los antepechos deben contra con 3 canalizas metálicas (12x4cm con división) ancladas a muro y amparadas. Accesibles para cableado sin sonda, por tal razón todas las superficies deben ser desmontables y contar con sistema de fijación especializado. La instalación de los paneles debe directamente sobre el muro, garantizando la alineación y plomo homogéneo de todos sus elementos sin presentar desniveles superiores a 5mm.

MURO STC 49 (MURO)
Muro en construcción liviana STC 49. Doble cara, cada una de ellas terminada en lámina de yeso de 1" al interior fresaca 3" y manto asfáltico de 3mm. La fijación de la estructura a piso y placa debe estar desacoplada por la implementación de neopreno u otro elemento desacoplador. Acabado en ambas caras en pintura vinílica color blanco. El muro debe ir de placa a placa y por esta razón para su levantamiento se debe incluir el desmonte parcial del cielo raso existente, ajuste, recorte y reinstalación garantizando su estabilidad y apariencia final de manera correcta.



DETALLE PERIMETRAL DE LAS PERFORACIONES EN PLACA
N/A



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**Programa de Comunicación
Social y Periodismo -
Estudios de Televisión,
Fotografía y Radio**

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control
Desarrollo Físico

DIRECCIÓN

Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO

Ing. Miguel Angel Pinilla

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE
Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE
Coor. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY
Jefe Oficina Asesora Planeación y
Control

OBSERVACIONES

XXXXXX

CONTENIDO

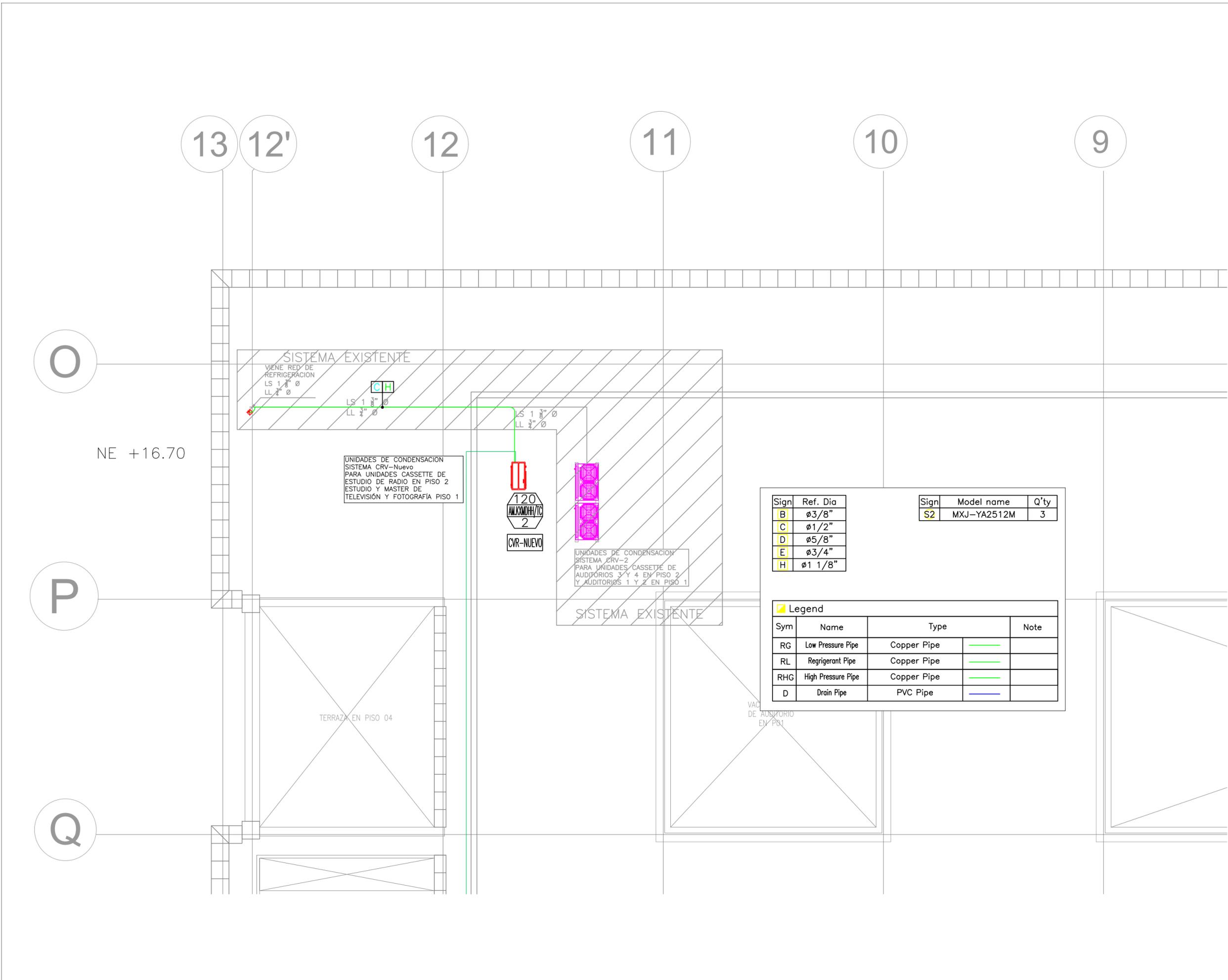
Sede Bosa - Porvenir
Bloque 3
Cubierta

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas

PLANO N°	VERSION
01/04	001

Archivo:
UDFJC-POR-COM
SOC-HVAC-VM-PL-V0-04-10-2021
v2.dwg





**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control
Desarrollo Físico

DIRECCIÓN

Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO

Ing. Miguel Angel Pinilla

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE
Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE
Coor. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY
Jefe Oficina Asesora Planeación y Control

OBSERVACIONES

XXXXXXX

CONTENIDO

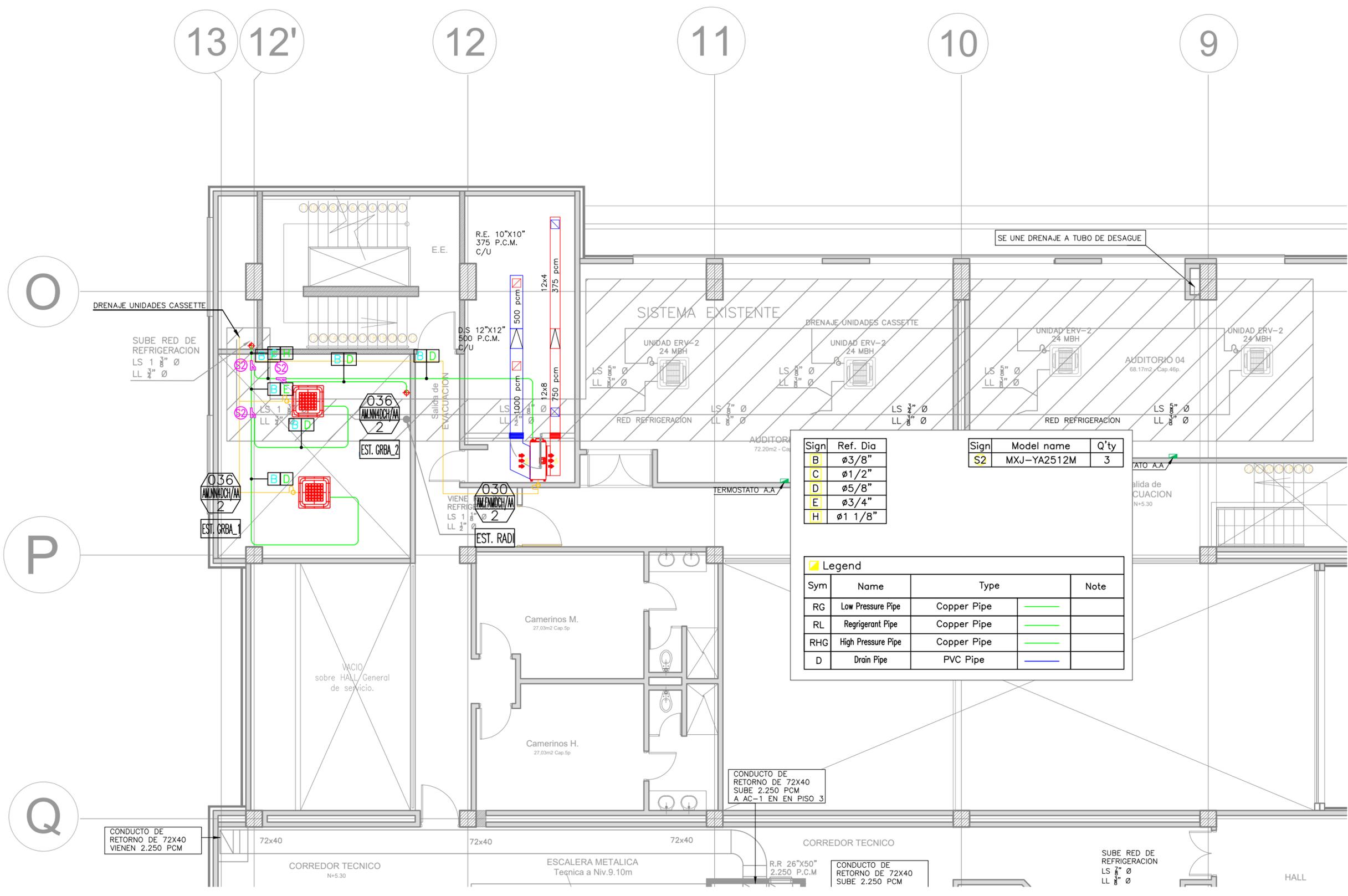
Sede Bosa - Porvenir
Bloque 3
Piso 2

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas

PLANO Nº	VERSION
02/04	001

Archivo:
UDFJC-POR-COM
SOC-HVAC-VM-PL-V0-04-10-2021
v2.dwg



Sign	Ref. Dia	Sign	Model name	Q'ty
B	ø3/8"	S2	MXJ-YA2512M	3
C	ø1/2"			
D	ø5/8"			
E	ø3/4"			
H	ø1 1/8"			

Legend			
Sym	Name	Type	Note
RG	Low Pressure Pipe	Copper Pipe	
RL	Refrigerant Pipe	Copper Pipe	
RHG	High Pressure Pipe	Copper Pipe	
D	Drain Pipe	PVC Pipe	

CONDUCTO DE RETORNO DE 72X40
SUBE 2.250 PCM
A AC-1 EN EN PISO 3

CONDUCTO DE RETORNO DE 72X40
VIENEN 2.250 PCM

CONDUCTO DE RETORNO DE 72X40
SUBE 2.250 PCM

SUBE RED DE REFRIGERACION
LS 7/8" ø
LL 3/8" ø

R.R. 26"x50"
2.250 P.C.M



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control
Desarrollo Físico

DIRECCIÓN

Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO

Ing. Miguel Angel Pinilla

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE
Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE
Coor. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY
Jefe Oficina Asesora Planeación y
Control

OBSERVACIONES

XXXXXX

CONTENIDO

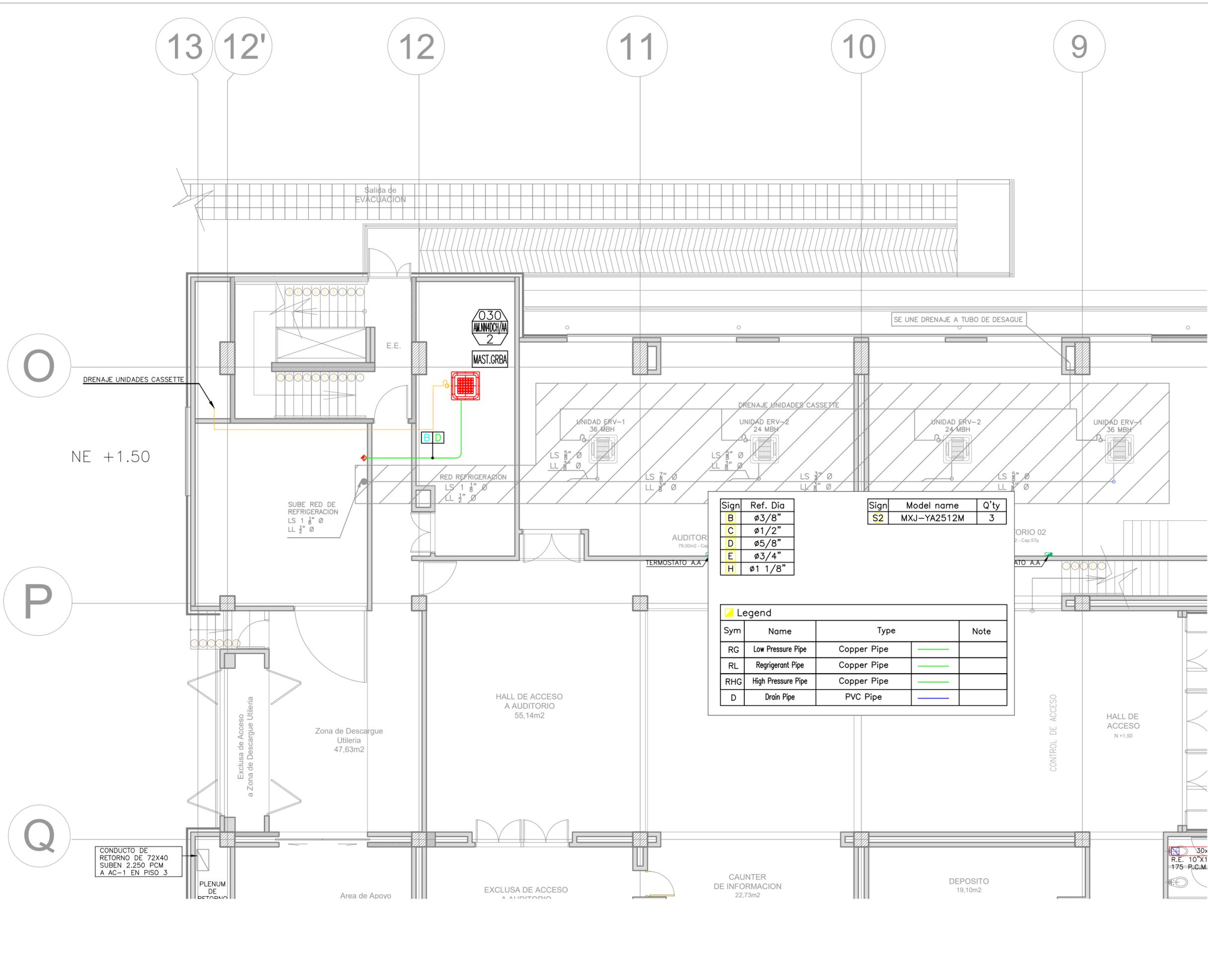
Sede Bosa - Porvenir
Bloque 3
Piso 1

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas

PLANO Nº	VERSION
03/04	001

Archivo:
UDFJC-POR-COM
SOC-HVAC-VM-PL-V0-04-10-2021
v2.dwg



Sign	Ref. Dia	Sign	Model name	Q'ty
B	Ø3/8"	S2	MXJ-YA2512M	3
C	Ø1/2"			
D	Ø5/8"			
E	Ø3/4"			
H	Ø1 1/8"			

Legend			
Sym	Name	Type	Note
RG	Low Pressure Pipe	Copper Pipe	
RL	Regrigerant Pipe	Copper Pipe	
RHG	High Pressure Pipe	Copper Pipe	
D	Drain Pipe	PVC Pipe	



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

DEPENDENCIA RESPONSABLE

Oficina Asesora de Planeación y Control
Desarrollo Físico

DIRECCIÓN

Arq. Luz Aída Rodríguez

COORDINACIÓN Y DISEÑO

Ing. Miguel Angel Pinilla

REVISO Y APROBO:

RICARDO GARCÍA DUARTE
Rector

REVISO Y APROBO:

BORYS BUSTAMANTE
Coor. Prog. Cur. Comunicación Social

REVISO Y APROBO:

CARLOS RAMÓN BERNAL ECHEVERRY
Jefe Oficina Asesora Planeación y Control

OBSERVACIONES

XXXXXX

CONTENIDO

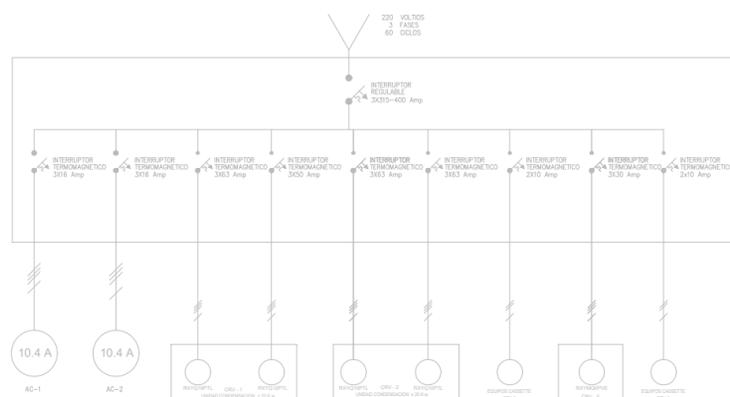
Sede Bosa - Porvenir
Bloque 3
Eléctrico

FECHA ACTUALIZACIÓN 04-10-2021

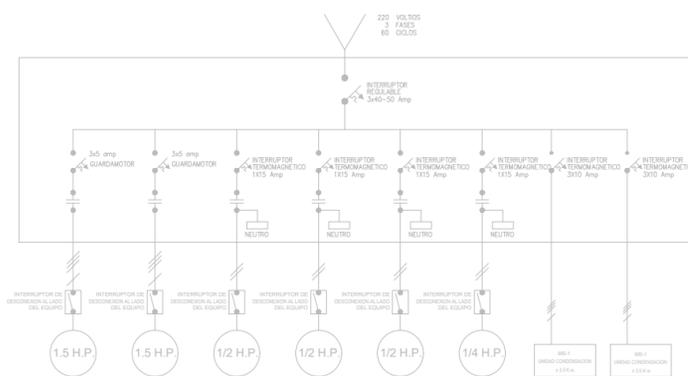
TIPO	ESCALA
PLANTAS	Indicadas

PLANO N°	VERSION
04/04	001

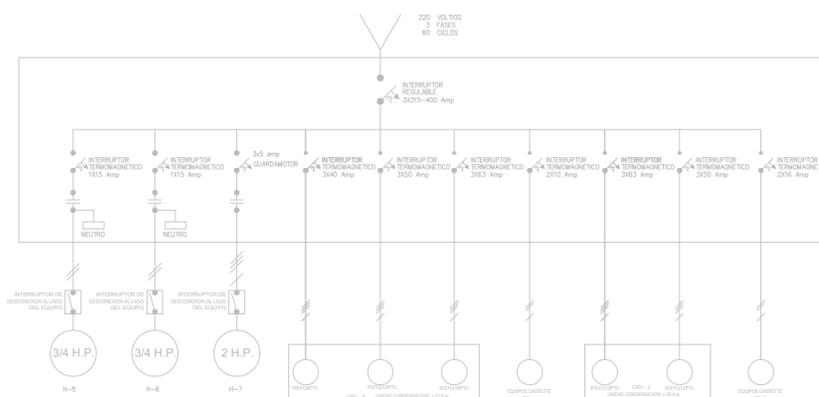
Archivo:
UDFJC-POR-COM
SOC-HVAC-VM-PL-V0-04-10-2021
v2.dwg



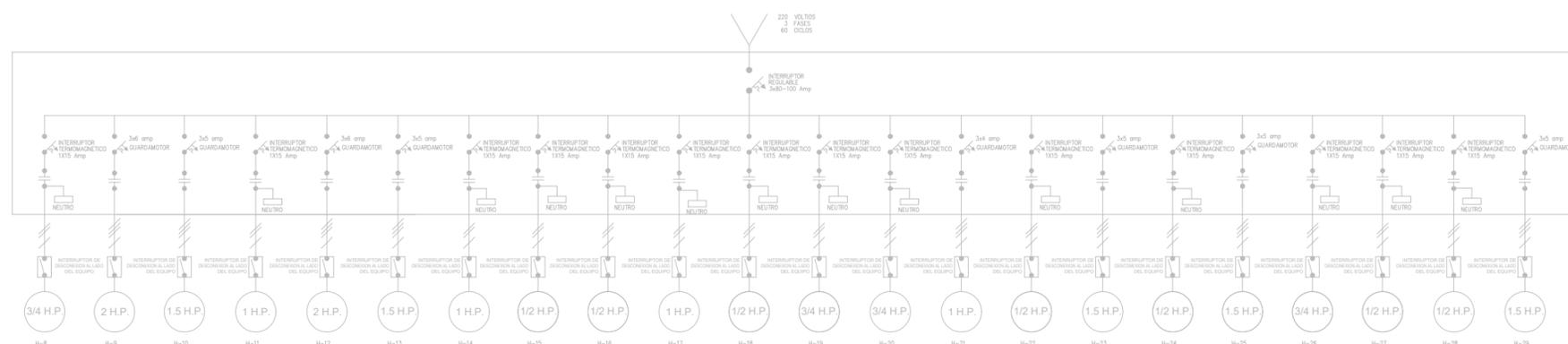
TABLERO TA - 1



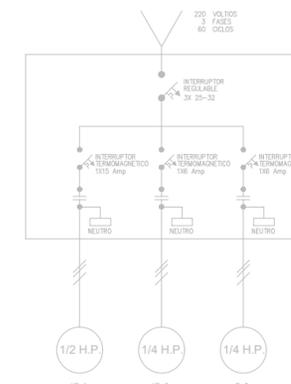
TABLERO TA - 2



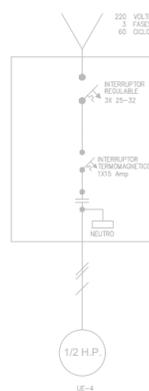
TABLERO TA - 3



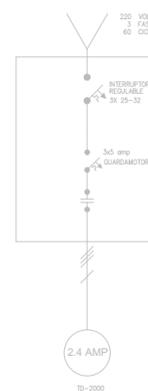
TABLERO TA - 4



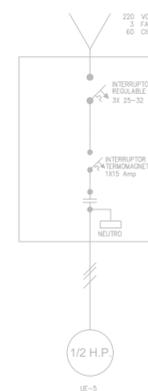
TABLERO TA - 5



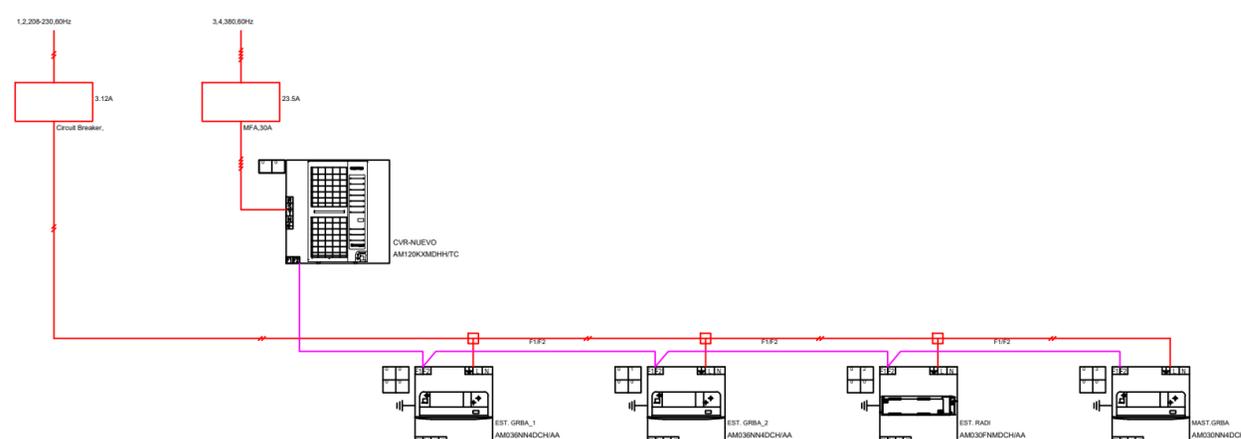
TABLERO TA - 6



TABLERO TA - 7



TABLERO TA - 8



Archivo:
UDFJC-POR-COM
SOC-HVAC-VM-PL-V0-04-10-2021
v2.dwg



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICA
PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA**

Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación

Código:

Versión

Fecha:

Página

0

01-10-2021

1 de 29

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Máster del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación

SISTEMA DE VENTILACIÓN MECÁNICA

VERSIÓN 0

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	2 de 29	

NOMBRES Y APELLIDOS		CARGO	FIRMA	FECHA
ELABORA	MIGUEL ÁNGEL PINILLA SUÁREZ	INGENIERO DE PROYECTOS		01-10-2021
REVISAR	FABIAN PIEDRAHITA DELGADO	DISEÑADOR INDUSTRIAL – DESARROLLO FÍSICO		Haga clic aquí para escribir una fecha.
APRUEBA	LUZ AYDA RODRIGUEZ	ARQUITECTA – DESARROLLO FÍSICO		Haga clic aquí para escribir una fecha.

CONTROL DE CAMBIOS			
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	QUIEN SOLICITÓ

TABLA DE CONTENIDO

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	3 de 29	

1. OBJETIVO	5
2. ALCANCE.....	5
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	5
3.1 NORMAS.....	5
3.2 CUMPLIMIENTO CON LEYES, ESTATUTOS Y REGULACIONES COLOMBIANAS	7
3.3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO.....	7
4. REQUERIMIENTOS GENERALES	8
4.1 REQUERIMIENTOS GENERALES	8
4.2 CONDICIONES DE DISEÑO	9
4.2.1 Condiciones exteriores.....	9
4.2.2 Condiciones interiores.....	9
5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.....	10
5.1 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO INTERIOR VRF PARA EL ÁREA DE ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO INTERIOR-EVAPORADOR TIPO CASSETE DE 4 VIAS, R410A, 208-230 V, 1 Fase, 60 Hz, de 36000 Btu/h INCLUYE SOPORTERIA, PANEL, Y ACCESORIOS.	10
5.2 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO INTERIOR VRF PARA EL ÁREA MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO INTERIOR-EVAPORADOR TIPO CASSETE DE 4 VIAS, R410A, 208-230 V, 1 Fase, 60 Hz, de 30000 Btu/h INCLUYE SOPORTERIA, PANEL, Y ACCESORIOS.	12
5.3 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO INTERIOR VRF PARA EL ÁREA DE ESTUDIO DE RADIO PISO 2: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO INTERIOR-EVAPORADOR TIPO FANCOIL DE media PRESION ESTATICA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR, R410A, 208-230 V, 1 Fase, 60 Hz, de 30.000 Btu/h INCLUYE SOPORTERIA Y ACCESORIOS.	14
5.4 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO EXTERIOR VRF: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO EXTERIOR DE REFRIGERANTE VARIABLE, R410A, 208-230 V, 3 Fases, 60 HZ de 140.0000 Btu/h. INCLUYE MONTAJE Y ACCESORIOS.	17
5.5 TUBERIAS DE REFRIGERACION Y DISTRIBUIDORES	18
5.5.1 Y-BRANCH: SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN RED DE REFRIGERACION (Y-BRANCH) SEGÚN PROVEEDOR DE EQUIPOS.....	18
5.5.2 TUBERIA SUMINISTRO: TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA DE COBRE CON RECUBRIMIENTO EN RUBATEX. INCLUYE SOPORTERIA. (LOS DIAMETROS SUGERIDOS EN PLANOS Y LISTADO DE MATERIALES).	19
5.5.3 CHAQUETA DE ALUMINIO: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE CHAQUETA DE ALUMINIO PARA PROTECCION DE TUBERIA A LA INTEMPERIE.	21
5.6 CONDUCTOS DE AIRE.....	22
5.4.1 Material.....	22

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	4 de 29	

5.7 DIFUSORES Y REJILLAS	22
6. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA	23
6.1 CALIDAD DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES.....	23
6.2 PRUEBAS Y AJUSTES	24
6.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA	24
6.4 IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS.....	25
6.5 DOCUMENTACIÓN	25
6.6 EMBALAJE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO	26
6.7 MANTENIBILIDAD	26
6.8 PUESTA EN SERVICIO.....	27
6.9 GARANTÍA.....	27
7. ANEXOS.....	28

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	5 de 29	

1. OBJETIVO

Estas especificaciones técnicas definen como se realizarán los trabajos correspondientes a la suministro, instalación, inspección, transporte, puesta en servicio del sistema de aire acondicionado para las áreas descritas en el encabezado de este documento. Así mismo, establecer las responsabilidades generales del contratista de montaje dentro del alcance del proyecto, en lo que se refiere al suministro, instalación, puesta en servicio y pruebas de los sistemas aquí considerados.

2. ALCANCE

El alcance incluye el suministro e instalación de la totalidad de los equipos, materiales, herramientas, mano de obra y dirección técnica a todo costo de las instalaciones de los sistemas de acondicionado, de acuerdo a los planos y estas especificaciones, hasta entregar los sistemas funcionando a entera satisfacción.

El requerimiento del sistema de aire acondicionado incluye: suministro, instalación y transporte de los equipos de los sistemas de aire acondicionado; fabricación e instalación de los ductos de inyección y retorno de aire previamente aislados, suministro e instalación de las tuberías de refrigeración de alta y baja presión con el respectivo recubrimiento térmico, soportes y anclajes, las bases para los equipos de acuerdo a las recomendaciones del fabricante; conexión de las redes de potencia y control; configuración, pruebas, balanceo del sistema de distribución de aire, asistencia técnica y puesta en servicio del sistema de aire acondicionado y extracción de aire en las diferentes áreas que conforman el presente documento de especificaciones técnicas.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.1 NORMAS

Los equipos y materiales a suministrar según estas especificaciones, deberán ser diseñados, contruidos y probados de acuerdo a lo establecido en la edición más reciente de las normas, códigos y estándares que se indican a continuación. Se debe considerar el estándar SMACNA, Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, para el diseño y la fabricación de conductos. Se deben considerar los estándares S71.04.85 de la Instrumentation Society of America (ISA) relativos a los niveles de corrosión de cada recinto. Para desarrollar los trabajos de suministro, instalación, construcción, pruebas y puesta en funcionamiento del sistema de aire acondicionado y extracción de aire, el contratista deberá seguir y aplicar la última edición vigente de los códigos y estándares listados a continuación:

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	6 de 29	

- American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

Standard 62. Ventilation for Acceptable Indoor air Quality

Standard 70. Method of Testing for Rating the performance of Air Inlets and Outlets

Handbook of Fundamentals, Application Handbook

- Air Movement and Control Association (AMCA)

AMCA 99 Standard Handbooks

AMCA 210 Laboratory Methods of Testing fans

AMCA 300 Reverberant methods for Sound Rating

AMCA 301 Methods for Calculating Fan Sound Rating

AMCA 500 Test Methods for Louvers, Dampers and Shutters

- Sheet Metal and Air Conditioning Suppliers National Association (SMACNA)

HVAC Duct Construction Metal and Flexible

HVAC Fibrous Glass Duct Construction and Isolation (Low pressure, low velocity Systems)

Uniform Mechanical Code

- Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)

ARI 110/270 Rating for Air-Cooled Condensers

ARI 210/240 Rating for Small Equipment

ARI 410 Forced Circulation Air Cooling and Air heating Coils

ARI 430 Central station Air Handling Units

- American Society of testing and materials (ASTM)

ASTM A525 Specification for General Requirements for Galvanized steel

ASTM B62 Specification for Composition Bronze Casting

ASTM B642 Specification for Welded Cooper Tubes

- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC)
- Norma técnica NTC 2348 Máquinas y Equipos Conductores de Aire.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Térmicas ACAIRE 2017

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	7 de 29	

También se deben seguir y cumplir con las siguientes normas:

- National Fire Protection Association (NFPA)

Standard 72, National Fire Alarm Code

NFPA Standard 75, Protection of electronic computer / data processing equipment

NFPA Standard 90A, Standard for installation of air conditioning and ventilating systems

En caso de existir alguna discrepancia entre estas normas, códigos y/o estándares, se seleccionará los lineamientos más exigentes. Lo que no está contemplado en estas normas, códigos y estándares se someterá a la aprobación del cliente.

3.2 CUMPLIMIENTO CON LEYES, ESTATUTOS Y REGULACIONES COLOMBIANAS

Los equipos y sistemas suministrados deben cumplir con todas las leyes y estatutos actualmente establecidos en el país. Enmiendas y adiciones subsecuentes estarán sujetas a discusión entre el cliente y el contratista.

Es responsabilidad del contratista estar familiarizado con leyes comerciales y otras regulaciones aplicables en Colombia, y con todos los requerimientos para de tal forma asegurar que todos los trabajos realizados por el contratista estén de acuerdo a dichos documentos. Todos los materiales importados deben haber cumplido con las regulaciones de importación colombianas y los documentos correspondientes deben estar disponibles para el cliente.

3.3 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO

- Memoria de cálculo de aire acondicionado y de ventilación mecánica y selección de los sistemas.
- Planos generales de distribución de equipos, tuberías de conexión, accesorios, simbología y convenciones.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	8 de 29	

- Diagrama unifilar.
- Conexión eléctrico de potencia y control.
- Detalles de montaje.
- Plano plantas arquitectónicas.

4. REQUERIMIENTOS GENERALES

4.1 REQUERIMIENTOS GENERALES

Los trabajos incluyen el suministro e instalación, pruebas y puesta en servicio de todos los equipos, materiales, herramientas, mano de obra y dirección técnica a todo costo de las instalaciones de los siguientes sistemas:

- Sistema de refrigeración variable VRF, aire acondicionado conformado por equipos cassette interior (4 vías) y unidad condensadora exterior para las áreas consideradas en las presentes especificaciones, con una capacidad igual al 100% de la capacidad requerida.

Todos los equipos suministrados e instalados por el contratista, a ser ubicados en el Edificio Bloque 3 de la sede Bosa Porvenir, de la Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas deberán ser nuevos, de última tecnología, de fabricación reciente y del tipo utilizado para aplicaciones similares de refrigerante variable VRF.

El alcance a cargo del contratista deberá estar de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y condiciones previstas en este documento hasta su entrega en correcto funcionamiento y a entera satisfacción.

El contratista deberá suministrar e instalar todos los materiales y equipos enumerados en los planos y especificaciones y en consecuencia se obliga a suministrar y ejecutar una correcta instalación, hasta conseguir un eficiente sistema de aire acondicionado los espacios a acondicionar que contempla el presente documento de especificaciones técnicas.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	9 de 29	

4.2 CONDICIONES DE DISEÑO

Para desarrollar los trabajos de suministro, instalación, construcción, pruebas y puesta en funcionamiento del sistema de aire acondicionado y extracción de aire en el Edificio Múltiple, se deben tener en cuenta las siguientes condiciones de ambiente exterior e interior:

4.2.1 Condiciones exteriores

DESCRIPCIÓN	MEDIDA
Medio Ambiente	Templado
Temperatura ambiente mín / med / máx.	7 °C / 17 °C / 19 °C
Humedad relativa	mín. 60 % / med 70 % / máx. 80 %
Altura sobre el nivel del mar	2625 msnm
Presión Barométrica (psi)	21,67
Precipitación pluviométrica anual	840 mm
Velocidad del Viento	5.0 Km./h

Tabla 1. Condiciones ambientales Externas Sede UDFJC – sede Bosa Porvenir.

4.2.2 Condiciones interiores

Tipo de Locación	Temp - Min °C	Hum- Mín %	Temp - Max °C	Hum - Máx%
Salones / Laboratorios de Clase	20±1°C	50±10%	23±1°C	60±10%

Tabla 2. Condiciones ambientales Internas Sede UDFJC – sede BosaPorvenir.

Fuente:

Reglamento Técnico de Instalaciones Térmicas ACAIRE 2017 – Condiciones de Confort.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	10 de 29	

5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES.

5.1 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO INTERIOR VRF PARA EL ÁREA DE ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO INTERIOR-EVAPORADOR TIPO CASSETE DE 4 VIAS, R410A, 208-230 V, 1 FASE, 60 HZ, DE 36000 BTU/H INCLUYE SOPORTERIA, PANEL, Y ACCESORIOS.

Descripción:

Se suministrarán e instalarán evaporadoras tipo cassette decorativas para techo, fabricadas en PVC de alto impacto y se suministrarán en un solo color, serán de cuatro vías de 36.000 btu/h de capacidad nominal para trabajar con refrigerante R-410 A. Deberán tener fino acabado y operación suave y silenciosa con un bajo nivel de ruido a alta velocidad. Cada unidad vendrá provista de direccionadores de aire preferiblemente en las cuatro direcciones, tres modos de enfriamiento rápido, reinicio automático en caso de corte de energía, filtro lavable, control remoto LCD, motor ventilador a 208-230 voltios, 1 fase y 60 Hz.

Cada unidad contará con todos los accesorios para su instalación, correcta nivelación, conexiones de fuerza y control y su mantenimiento y limpieza se hará a través del frontal.

Los anclajes para la sujeción de las unidades evaporadoras interiores deberán estar provistos de antivibratorios que eviten la transferencia de vibraciones y consecuentes transmisiones de ruido que interfieran con el normal funcionamiento del área a acondicionar.

Los drenajes de las Unidades Evaporadoras, serán en tubería de PVC de ¾", tubería que será aislada con aislamiento térmico altamente flexible fabricado de espuma elastomérica de ¾" de espesor.

Los serpentines de enfriamiento serán construidos en tubos de cobre de ¼" O.D., expandidos mecánicamente dentro de aletas de aluminio.

Los serpentines de enfriamiento se suministrarán con conexiones de acuerdo a la capacidad, con válvulas electrónicas de expansión, serán probados a 400 psi en fábrica, y se suministrarán con el número de filas y aletas requeridos por la carga especificada.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	11 de 29	

Los ventiladores serán de operación silenciosa, construidos en una estructura unificada de aspas y difusor de aire para mejorar la organización del aire dentro del equipo. Serán del tipo “Diffuser Turbo Fan”, con aletas aéreo dinámicas en las tres dimensiones para reducir la resistencia del aire en el paso del aire.

Los motores serán monofásicos y tendrán protección térmica de sobrecarga de acople directo al ventilador y se montarán en amortiguadores de caucho a prueba de vibraciones.

Se suministrará motores para variación de la velocidad controlados por microprocesadores.

Todos los motores arrancarán y operarán al 90% de los voltajes nominales indicados en la placa. Tanto los motores como los ventiladores serán de fácil acceso para mantenimiento rápido y sencillo.

Todos los acondicionadores tipo “Cassette” tendrán una bandeja de drenaje construida en el mismo material del equipo, con un forro de espuma de células comprimidas y resistentes al fuego. Adicionalmente contará con una bomba de drenaje para elevar el condensado hasta 70 cm desde la base de la unidad.

Las rejillas serán del mismo material de la consola y serán de fácil desmontaje y podrán ser limpiadas bajo un proceso de lavado con detergente. La rejilla de descarga deberá tener las siguientes funciones:

- Doble hoja de aletas para mejorar la descarga vertical del aire.
- Giro automático de las aletas.
- Deflexión de las aletas para distribución a lo ancho.

Para el control de este sistema se usará un sistema remoto con pantalla de cristal líquido (LCD) con sistema de transmisión con cable gemelo multiplex, el cual podrá ser configurado de acuerdo a los requerimientos de uso. Para cada equipo se podrán configurar las siguientes opciones:

- Control de las rejillas de distribución del aire.
- Control de encendido remoto del equipo.
- Programación durante las 24 horas del día.
- Programación de temperatura durante las 24 horas.
- Control automático de la temperatura del ambiente.
- Conservación de los parámetros de control establecidos después de una falla de energía.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	12 de 29	

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será por unidad (UN) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción del área usuaria.

5.2 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO INTERIOR VRF PARA EL ÁREA MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO INTERIOR-EVAPORADOR TIPO CASSETE DE 4 VIAS, R410A, 208-230 V, 1 FASE, 60 HZ, DE 30000 BTU/H INCLUYE SOPORTERIA, PANEL, Y ACCESORIOS.

Descripción:

Se suministrarán e instalarán evaporadoras tipo cassette decorativas para techo, fabricadas en PVC de alto impacto y se suministrarán en un solo color, serán de cuatro vías de 30.000 btu/h de capacidad nominal para trabajar con refrigerante R-410 A. Deberán tener fino acabado y operación suave y silenciosa con un bajo nivel de ruido a alta velocidad. Cada unidad vendrá provista de direccionadores de aire preferiblemente en las cuatro direcciones, tres modos de enfriamiento rápido, reinicio automático en caso de corte de energía, filtro lavable, control remoto LCD, motor ventilador a 208-230 voltios, 1 fase y 60 Hz.

Cada unidad contará con todos los accesorios para su instalación, correcta nivelación, conexiones de fuerza y control y su mantenimiento y limpieza se hará a través del frontal.

Los anclajes para la sujeción de las unidades evaporadoras interiores deberán estar provistos de antivibratorios que eviten la transferencia de vibraciones y consecuentes transmisiones de ruido que interfieran con el normal funcionamiento del área a acondicionar.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	13 de 29	

Los drenajes de las Unidades Evaporadoras, serán en tubería de PVC de $\frac{3}{4}$ ", tubería que será aislada con aislamiento térmico altamente flexible fabricado de espuma elastomérica de $\frac{3}{4}$ " de espesor.

Los serpentines de enfriamiento serán construidos en tubos de cobre de $\frac{1}{4}$ " O.D., expandidos mecánicamente dentro de aletas de aluminio.

Los serpentines de enfriamiento se suministrarán con conexiones de acuerdo a la capacidad, con válvulas electrónicas de expansión, serán probados a 400 psi en fábrica, y se suministrarán con el número de filas y aletas requeridos por la carga especificada.

Los ventiladores serán de operación silenciosa, construidos en una estructura unificada de aspas y difusor de aire para mejorar la organización del aire dentro del equipo. Serán del tipo "Diffuser Turbo Fan", con aletas aéreo dinámicas en las tres dimensiones para reducir la resistencia del aire en el paso del aire.

Los motores serán monofásicos y tendrán protección térmica de sobrecarga de acople directo al ventilador y se montarán en amortiguadores de caucho a prueba de vibraciones.

Se suministrará motores para variación de la velocidad controlados por microprocesadores.

Todos los motores arrancarán y operarán al 90% de los voltajes nominales indicados en la placa. Tanto los motores como los ventiladores serán de fácil acceso para mantenimiento rápido y sencillo.

Todos los acondicionadores tipo "Cassette" tendrán una bandeja de drenaje construida en el mismo material del equipo, con un forro de espuma de células comprimidas y resistentes al fuego. Adicionalmente contará con una bomba de drenaje para elevar el condensado hasta 70 cm desde la base de la unidad.

Las rejillas serán del mismo material de la consola y serán de fácil desmontaje y podrán ser limpiadas bajo un proceso de lavado con detergente. La rejilla de descarga deberá tener las siguientes funciones:

- Doble hoja de aletas para mejorar la descarga vertical del aire.
- Giro automático de las aletas.
- Deflexión de las aletas para distribución a lo ancho.

Para el control de este sistema se usará un sistema remoto con pantalla de cristal líquido (LCD) con sistema de transmisión con cable gemelo multiplex, el cual podrá ser configurado

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	14 de 29	

de acuerdo a los requerimientos de uso. Para cada equipo se podrán configurar las siguientes opciones:

- Control de las rejillas de distribución del aire.
- Control de encendido remoto del equipo.
- Programación durante las 24 horas del día.
- Programación de temperatura durante las 24 horas.
- Control automático de la temperatura del ambiente.
- Conservación de los parámetros de control establecidos después de una falla de energía.

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será por unidad (UN) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción del área usuaria.

5.3 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO INTERIOR VRF PARA EL ÁREA DE ESTUDIO DE RADIO PISO 2: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO INTERIOR-EVAPORADOR TIPO FANCOIL DE MEDIA PRESION ESTATICA PARA TOMA DE AIRE EXTERIOR, R410A, 208-230 V, 1 FASE, 60 HZ, DE 30.000 BTU/H INCLUYE SOPORTERIA Y ACCESORIOS.

Descripción:

Se suministrarán e instalarán unidades evaporadoras de aire tipo ducto de media presión para toma de aire fresco, ensambladas totalmente en fábrica, completas, para trabajar con refrigerante variable R-410 A con todos sus elementos para funcionamiento.

Las unidades serán del tipo “Fan-Coil”, para descargar a un conducto o rejilla de suministro

Serpentines enfriamiento. Los serpentines de enfriamiento serán construidos en tubos de cobre de 1/4" O.D., expandidos mecánicamente dentro de aletas de aluminio. Los serpentines de enfriamiento se suministrarán con conexiones de acuerdo a la capacidad,

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	15 de 29	

con válvulas electrónicas de expansión. Serán probados a 400 psi en fábrica, y se suministrarán con el número de filas y aletas requeridos por la carga especificada.

Los ventiladores serán de operación silenciosa, construidos en una estructura unificada de aspas y difusor de aire para mejorar la organización del aire dentro del equipo. Serán del tipo centrífugo, con aletas inclinadas hacia adelante

Los motores serán monofásicos y tendrán protección térmica de sobrecarga de acople directo al ventilador y se montarán en amortiguadores de caucho a prueba de vibraciones.

Se suministrará motores para variación de la velocidad controlados por microprocesadores.

Todos los motores arrancarán y operarán al 90% de los voltajes nominales indicados en la placa. Tanto los motores como los ventiladores serán de fácil acceso para mantenimiento rápido y sencillo.

Todos los acondicionadores tipo Fan Coil tendrán una bandeja de drenaje construida en el mismo material del equipo, con un forro de espuma de células comprimidas y resistentes al fuego. Adicionalmente contará con una bomba de drenaje para elevar el condensado hasta 70 cm desde la base de la unidad.

Cada unidad contará con todos los accesorios para su instalación, correcta nivelación, conexiones de fuerza y control y su mantenimiento y limpieza se hará a través del frontal.

Los anclajes para la sujeción de las unidades evaporadoras interiores deberán estar provistos de antivibratorios que eviten la transferencia de vibraciones y consecuentes transmisiones de ruido que interfieran con el normal funcionamiento del área a acondicionar.

Para el control de este sistema se usará un sistema alámbrico de pared con pantalla de cristal líquido (LCD) con sistema de transmisión con cable gemelo multiplex, el cual podrá ser configurado de acuerdo a los requerimientos de uso. Para cada equipo se podrán configurar las siguientes opciones.

- Control de las rejillas de distribución del aire.
- Control de encendido remoto del equipo.
- Programación durante las 24 horas del día.
- Programación de temperatura durante las 24 horas.
- Control automático de la temperatura del ambiente.
- Conservación de los parámetros de control establecidos después de una falla de energía.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	16 de 29	

Las Unidades trabajarán a 220 Voltios, 1 Fases, 60 Ciclos. Los drenajes de las Unidades Evaporadoras, serán en tubería de PVC de $\frac{3}{4}$ " , tubería que será aislada con aislamiento térmico altamente flexible fabricado de espuma elastomérica de $\frac{3}{4}$ " de espesor.

Balanceo del sistemas de conductos

Una vez en sitio, cada unidad debidamente montada, instalada y conectada, será arrancada cumpliendo con los protocolos del fabricante y el àrea usuaria. Los sistemas de suministro y extracción o retorno de aire instalados se balancearán y ajustarán en el siguiente orden:

Verificara los caudales solicitados en las especificaciones

- Examinará los sistemas de manejo de aire con objeto de determinar que estén libres de obstrucciones.
- Determinará que todas las compuertas y registros estén abiertos, que todas las partes móviles estén lubricadas, que los filtros estén limpios y operando debidamente y efectuará todas las actividades inspección y mantenimiento necesarias para la correcta operación de los sistemas.
- Demostrará que el equipo de aire trabaja de acuerdo con lo especificado.
- Ajustará las compuertas de volumen y control donde sea necesario
- Ajustará las compuertas de difusores y rejillas de distribución de aire. Cada difusor, rejilla o unidad terminal suministrara o retirara la cantidad de CFM especificados en la forma dispuesta.
- Acordará con el àrea usuaria los procedimientos del balanceo y los formatos que usara para la presentación de los resultados.

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será por unidad (UN) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción del área usuaria.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	17 de 29	

5.4 EQUIPO AIRE ACONDICIONADO EXTERIOR VRF: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE EQUIPO TIPO EXTERIOR DE REFRIGERANTE VARIABLE, R410A, 208-230 V, 3 FASES, 60 HZ DE 140.0000 BTU/H. INCLUYE MONTAJE Y ACCESORIOS.

Descripción:

Se suministrarán e instalarán donde lo indican los planos unidades condensadoras que operaran con refrigerante variable R-410 A con características eléctricas de 230-260 V/3/60 vendrán provista de dos o más compresores de tecnología Inverter, que garanticen las temperaturas de diseño en las diferentes evaporadoras.

Las Unidades Condensadoras tendrán los gabinetes de material resistente a la corrosión. Los gabinetes tienen en el frente persianas estampadas para proteger el serpentín del condensador y facilitar el mantenimiento.

Al retirar el panel frontal se dará fácil acceso a las instalaciones de control, compresor, motor del ventilador, válvula solenoide, etc. sin afectar el normal funcionamiento de la unidad. El equipo deberá tener facilidades para que se pueda realizar la limpieza del serpentín del condensador.

Compresores: La unidad condensadora se suministrará con compresores rotativos herméticos, con protección interna de alta temperatura. El compresor estará montado sobre soportes aisladores de vibración y las conexiones de Refrigerante permitirán la flexibilidad requerida sin sufrir daño.

El compresor será enfriado por aire del tipo Rotativo con bajo consumo de energía y bajo nivel de ruido, diseñado para manejo de varios evaporadores; deberá ser para flujo Variable de Refrigerante, para conseguir un funcionamiento entre el 26% y el 100% de su capacidad, logrando siempre alta eficiencia.

Deberá traer dispositivos para auto diagnóstico y verificación del cableado de control. En las conexiones del refrigerante, se tendrán uniones soldadas fuera del gabinete. Tendrá válvulas de servicio en las líneas de succión y de líquido

Las unidades condensadoras deberán ser instaladas sobre soportes antivibradores de neopreno para garantizar que no exista transmisión de vibración hacia la placa de cubierta donde ira montada la unidad. Las unidades deberán ir soportadas sobre una base en concreto de las dimensiones indicadas por el fabricante.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	18 de 29	

Para la selección de los equipos debe tenerse en cuenta que la capacidad de las Unidades Evaporadoras especificadas, es la capacidad térmica nominal mínima requerida y el Proponente debe seleccionar las Unidades que a la altura de Bogotá DC a y a las condiciones especificadas, así como a las longitudes de tuberías, den la capacidad solicitada. Igualmente, las Unidades de Condensación ofrecidas deben ser las adecuadas para la capacidad de las Evaporadoras realmente instaladas.

Movilización, izaje y Puesta en Sitio:

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el desarme de ningún equipo. Estos deberán venir probados y balanceados de fábrica. Únicamente, se permitirá desarmar, en forma modular, esto es, secciones completas que no comprometan los ajustes, balanceamientos y presurizaciones de fábrica.

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será por unidad (UN) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción del área usuaria.

5.5 TUBERIAS DE REFRIGERACION Y DISTRIBUIDORES

5.5.1 Y-BRANCH: SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN RED DE REFRIGERACION (Y-BRANCH) SEGÚN PROVEEDOR DE EQUIPOS.

Descripción:

Se suministrarán los Y-branch de derivación en las líneas de refrigeración de líquido y de gas de acuerdo a cada fabricante. Se deben suministrar con el respectivo aislamiento

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	19 de 29	

térmico y serán montados en las tuberías acorde con lo indicado por el proveedor de los equipos.

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será Global (GB) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción de la Gestoría Técnica.

5.5.2 TUBERIA SUMINISTRO: TRANSPORTE E INSTALACION DE TUBERIA DE COBRE CON RECUBRIMIENTO EN RUBATEX. INCLUYE SOPORTERIA. (LOS DIAMETROS SUGERIDOS EN PLANOS Y LISTADO DE MATERIALES).

Descripción:

Se suministrarán e instalarán según lo indican los planos tuberías de cobre con los diámetros, longitudes y disposición de las mismas. Adicionalmente se suministrarán todos los accesorios, trampas de aceite, uniones especiales, Etc. que puedan ser requeridos para la correcta operación de los sistemas.

Los diagramas de las redes son indicativos y deben servir de pauta en cuanto a distribución y rutas, El contratista, mediante su proveedor de los equipos, debe calcularlas y acomodarlas de acuerdo con el equipo que suministre y en consecuencia elaborará planos detallados de las redes, los cuales deberán ser aprobados por el INTERVENTOR antes de la iniciación de los trabajos respectivos.

Los planos y accesorios necesarios para la correcta operación de los sistemas, deberán ser avalados por el Fabricante de los Equipos.

Generalidades

Se suministrará o instalará toda la tubería de cobre tipo “K” o “L” según se indique, para sistemas con refrigerante R410A o similar, con accesorios del mismo espesor de pared, para garantizar el correcto funcionamiento y estabilidad de todas las líneas de refrigeración.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	20 de 29	

Todos los trayectos de las tuberías deberán efectuarse en líneas rectas y paralelas y deberá proveerse con soportes en todos aquellos puntos en donde se efectúe en cambio de dirección y demás puntos necesarios para su soporte siguiendo el espaciamiento máximo recomendado.

Cuando el soporte sea común para dos tuberías de diferentes diámetro se deberá usar el espaciamiento recomendado para la tubería de diámetro menor. Cuando se trate de soportes para tuberías con aislamiento, los soportes o abrazaderas deberán instalarse por fuera del aislamiento y este deberá estar recubierto con “casquetes” de PVC para evitar su aplastamiento.

Se debe facilitar el trazado de rutas para las tuberías de refrigeración y localización de accesorios. El instalador, deberá proyectar y recomendar eventuales puntos de inspección con el fin de dejar previstas las compuertas en muros, placas y/o cielorasos. Todos los accesorios que hagan parte del sistema, deberán seleccionarse e instalarse de conformidad con las recomendaciones del fabricante de las unidades suministradas.

Soldaduras

Las tuberías de refrigeración para el sistema de refrigerante variable, serán empalmadas a las unidades y accesorios, mediante uniones conexiones tipo “flare” o con soldadura, según recomendación del fabricante. Para el proceso de soldado se empleará soldadura de alto o bajo contenido de plata según los elementos a soldar. Se empleará bajo contenido de plata para tuberías y accesorios, y alto contenido de plata para las soldaduras de elementos o accesorios que exijan soldadura a menor temperatura.

Pruebas de tuberías de refrigeración y equipos

Las pruebas de las tuberías de refrigeración se deberán efectuar a presión y vacío. La duración de cada una de dichas pruebas será de 24 horas como mínimo y se hará en la forma siguiente:

- Lado de alta presión a 400 psig Nitrógeno
- Lado de baja presión a 200 psig Nitrógeno
- Toda la tubería de refrigeración. 30 in Hg. vacío.

No deberá hacer escapes o cambios de presión. En caso contrario estos deberán corregirse en forma permanente y repetir completamente las pruebas. Una vez instalados los equipos suministrados se harán las pruebas de verificación de capacidad de los mismos. Para estas

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	21 de 29	

pruebas se deben suministrar los equipos y herramientas y el personal técnico necesario para ello y estas pruebas se realizarán en presencia del Gestor o el área usuaria.

Todas las pruebas de presión, se harán de acuerdo con el manual de instalación del fabricante, pero nunca menores a las aquí indicadas.

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será por Metro lineal (M) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, soportes, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción del área usuaria.

5.5.3 CHAQUETA DE ALUMINIO: SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE CHAQUETA DE ALUMINIO PARA PROTECCION DE TUBERIA A LA INTEMPERIE.

Descripción:

Para proteger el aislamiento de la tubería expuesta a la intemperie en cubiertas se suministrará e instalará chaqueta metálica fabricada en lámina galvanizada.

Esta debe ser montada de acuerdo al diámetro exterior del aislamiento y fijada de forma tal que brinde protección a la tubería y su recubrimiento, debiera ser de fácil desmonte para futuras tareas de inspección y mantenimiento de tuberías, no se permitirán elementos de fijación que perforen el aislamiento. En las curvas o derivaciones se deberá elaborar el accesorio correspondiente.

El ítem comprende el metro lineal de lámina en los tramos comprendidos exteriormente.

Unidad de Medida y pago:

Su unidad de medida y forma de pago será por Metro lineal (M) del conjunto, debidamente suministrada, terminada, probada y en funcionamiento a satisfacción del área usuaria.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	22 de 29	

El precio incluye los costos de personal, accesorios, materiales, transporte, soportes, equipos, herramientas, consumibles y demás requeridos para la ejecución del ítem de acuerdo con los planos, normas aplicables, especificaciones generales y específicas, hasta el recibo a satisfacción del área usuaria.

5.6 CONDUCTOS DE AIRE

El Contratista construirá e instalará todos los conductos de suministro, retorno y aire exterior para el área del Estudio de Radio de acuerdo con los diseños finales y planos aprobados, para lo cual suministrará todos los materiales que puedan ser necesarios. En el caso que el contratista modifique o cambie los diseños planteados deberá actualizar los planos, memorias de cálculo y demás documentos a fin de garantizar el funcionamiento adecuado del sistema y el óptimo funcionamiento en operación de los equipos.

5.4.1 Material

Todos los conductos de suministro y retorno de aire del estudio de radio deben ser fabricados en láminas de DUCTOGLASS GOLD de Fiberglass (o su equivalente) de primera calidad, según los calibres recomendados en las normas SMACNA y NFPA 90ª y que permitan aislamiento termico y acustico. Para los pases de muros de los ductos se deben implementar ductos flexibles o elementos que eliminen la transmisión de ruido vibracional de las máquinas a los ductos.

5.7 DIFUSORES Y REJILLAS

Para la distribución del aire de suministro se recomienda instalar difusores con las dimensiones y características de acuerdo con los diseños finales y planos aprobados, fabricados en aluminio, cuello cuadrado, con difusor 4 vías de aleta curva como elemento orientador. Las dimensiones de los difusores se seleccionaron para que la velocidad en el cuello no sea mayor a 500 pies/min. Estos difusores estarán equipados con un control de volumen de aire (dámper) del tipo de hojas múltiples opuestas operadas por un sistema de piñón. La ubicación está determinada en el plano.

Las rejillas de suministro de aires serán fabricadas en aluminio de las dimensiones y capacidades indicadas en los planos. Las rejillas de suministro serán del tipo doble aleta y deben estar equipados con un control de volumen de aire del tipo de hojas múltiples opuestas.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	23 de 29	

Las rejillas de retorno de aire serán fabricadas en aluminio de las dimensiones y capacidades indicadas en los planos. Las rejillas de retorno serán del tipo aleta fija y deben estar equipados con un control de volumen de aire del tipo de hojas múltiples opuestas.

6. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA

Será responsabilidad del contratista el suministro e instalación de los equipos de aire acondicionado, los conductos de suministro y retorno de aire debidamente instalados y aislados acústica y térmicamente, los elementos flexibles entre equipos y conductos, los soportes para montaje de conductos, los difusores y rejillas de suministro y retorno de aire, las compuertas de regulación y sus respectivos motores, los tableros eléctricos de potencia, así como de las consolas de control, todos los elementos, sensores o sondas de control tales como termostatos, higrostatos, sensores y lo necesario para la óptima operación del sistema.

Será responsabilidad del contratista, asegurarse que los materiales y equipos fabricados y suministrados satisfagan los requisitos y estándares correspondientes, tal como se describe en este documento y que cumplan con todas las normas, códigos, regulaciones y estatus por los cuales se rigen en la localización donde se instalarán los equipos.

El contratista será responsable de la revisión y complementación de los diseños, procura, transporte, construcción, asistencia técnica al personal, suministro de equipos y repuestos para arranque, elaboración de detalles de instalación, manuales de operación y mantenimiento, lista de repuestos para 2 años de operación, revisión y actualización de los siguientes planos y documentos: arquitectura, filosofía del sistema, planos de: ubicación, rutas de conductos de suministro y retorno, conexionado, disposición de equipos, entre otros.

6.1 CALIDAD DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES

Todos los equipos serán nuevos y de primera calidad, libres de imperfecciones, fabricados e instalados bajo las últimas normas y prácticas normales del fabricante. Los equipos serán de diseño moderno, correcto funcionamiento y probados.

Será responsabilidad del contratista, el suministro de los equipos, ductos de suministro y retorno de aire, difusores y rejillas para la distribución del aire, cables y el conexionado de potencia y control, así como, de la programación necesaria, pruebas, ajuste y puesta en servicio para la óptima operación del sistema de aire acondicionado.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	24 de 29	

6.2 PRUEBAS Y AJUSTES

Serán por cuenta del contratista, las pruebas y ajustes que se estipulan a continuación, para lo cual suministrará mano de obra calificada y las herramientas y equipos necesarios. Una vez puestos los equipos en funcionamiento se ensayarán con los aparatos requeridos y se tomarán como mínimo los siguientes datos, que deberán quedar consignados adecuadamente:

- Datos de placa de cada uno de los equipos y de sus componentes
- Velocidad de motores y ventiladores
- Voltaje utilizado y amperaje de los motores
- Corrientes de arranque de los motores, compresores y calibración de las protecciones
- Pruebas de operación de las protecciones térmicas de cada motor
- Prueba de los controles de alta y baja presión de cada uno de los circuitos de refrigeración y puntos de corte de estos controles
- Pruebas de cada uno de los termostatos o sondas de temperatura y su respectiva calibración
- Velocidad y volumen de aire a la entrada de las rejillas de retorno de aire
- Velocidad y volumen de aire a la salida de las rejillas o difusores de suministro de aire
- Balanceo del sistema de distribución de aire, datos de volumen y velocidad del aire, utilizando velómetros y anemómetros en los difusores, rejillas de suministro y extracción, de acuerdo a los datos de diseño consignados en los planos del proyecto
- Condiciones internas de temperatura y humedad relativa de las zonas acondicionadas
- Se verificará que todos los sistemas de manejo de aire se encuentren libres y limpios de obstrucción, igualmente que los registros y compuertas estén en posición abierta y que todas aquellas partes móviles estén debidamente lubricadas. Si los datos resultantes de las pruebas difieren en más de un 5% de lo especificado, el contratista hará las correcciones necesarias para que los equipos queden funcionando dentro de lo especificado, entendiéndose que bajo ningún concepto los equipos serán reparados.

6.3 PERSONAL DEL CONTRATISTA

El contratista suministrará para el montaje de los equipos de aire acondicionado, para los ductos de suministro y retorno de aire, para el montaje de las rejillas y difusores de aire, para el conexionado, calibración y programación del sistema eléctrico de fuerza y control, para pruebas y arranque de los equipos, mano de obra calificada por lo tanto todos los trabajadores deberán ser competentes y especializados en el ramo.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	25 de 29	

Será responsabilidad del contratista, asegurarse que los dispositivos y equipos suministrados satisfagan los requisitos de esta especificación y estándares correspondientes, tal como se describe en este documento y que cumplan con todas las normas, códigos, regulaciones y estatus por los cuales se rigen en la localización donde se instalarán los equipos.

El contratista será responsable de la revisión del diseño completo y se compromete al transporte, construcción, asistencia técnica, suministro de equipos y repuestos para arranque, elaboración de detalles de instalación, manuales de operación y mantenimiento; la actualización de los planos y documentos tales como: arquitectura, diseño del sistema de aire acondicionado, planos de ubicación, ruta de conductos de suministro, retorno y ductos de toma de aire exterior, conexión, disposición de equipos, controles, sondas de control, entre otros.

6.4 IDENTIFICACIÓN DE EQUIPOS

Todos los equipos y accesorios objeto de esta especificación deben ser suministrados con placas de identificación indicando al menos la siguiente información:

- Nombre del fabricante
- Modelo
- Serial

6.5 DOCUMENTACIÓN

Con la entrega de los equipos y materiales requeridos en esta especificación, se deberá entregar:

- Planos de taller de fabricación e instalación de conductos de suministro y retorno
- Diagramas de conexiones de equipos
- Manuales de operación del sistema
- Manuales para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos y componentes involucrados
- Lista de repuestos críticos requeridos para operar y mantener el nuevo sistema de aire acondicionado por dos (02) incluyendo marca, modelo, número de parte, cantidad requerida.
- Actualización planos de ubicación.
- Actualización planos de ruta de conductos de suministro y retorno, ubicación de difusores de suministro y rejillas de retorno.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	26 de 29	

- Certificados de garantía de todos los equipos involucrados.
- Todos los planos o documentos necesarios para el mantenimiento de los equipos

6.6 EMBALAJE, TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El embalaje de los equipos y materiales para el transporte deberán ser apropiados para almacenamiento. Los equipos y todos sus accesorios serán embalados en cajas cerradas y selladas para resistir los efectos del severo manejo durante el transporte y para prevenir pérdidas o robos.

Las partes que pueden afectarse por condensación de agua o absorción de humedad durante el embarque y transporte, deberán empacarse en material impermeable. Cualquier material de acojinamiento será de tipo no absorbente de agua.

6.7 MANTENIBILIDAD

El proveedor deberá especificar en detalle las facilidades de mantenimiento que ofrece el equipo, por lo tanto, deber considerar aspectos tales como:

- Facilidades de auto diagnóstico
- Recomendaciones para el mantenimiento preventivo y correctivo
- Lista de partes y repuestos con sus respectivos códigos de identificación. Para 2 años de operación
- Detallar sus facilidades de soportes de mantenimiento con sus respectivos tiempos para reemplazo de partes defectuosas

Para el desarrollo de las recomendaciones para el mantenimiento preventivo, el proveedor deberá soportar sus consideraciones mediante ruta crítica de las siguientes fallas: catastróficas para el equipo, mayores y menores del equipo y el impacto de estas sobre el sistema.

Recomendamos para los equipos de aire acondicionado con el fin de conservar los sistemas confiables, eficientes y económicos practicarles la siguiente rutina de mantenimiento preventivo con periodicidad mensual. Los datos obtenidos se tabularán en un formato y se analizarán para informar sobre el sistema, incluyendo estado de los motores, eficiencia, fallas y posibles soluciones del circuito eléctrico y circuito de refrigeración. Los trabajos a efectuar sobre los equipos refrigeradores y de aires acondicionados eléctricos son:

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	27 de 29	

- Inspección inicial del estado de los equipos y su funcionamiento.
- lavado interior y exterior del equipo.
- Lavado de filtros para aire.
- Lavado de condensador (Serpentín).
- Lavado del evaporador. (Serpentín).
- Revisión y limpieza de drenaje y desinfección de bandeja de condensados.
- Revisión y ajuste de tornillería, y cambio si es necesario.
- Revisión, limpieza y ajuste de controles eléctricos y de protección.
- Revisión para detectar fugas de aceite y/o refrigerante.
- Revisión y toma de lecturas de voltaje, amperaje de los compresores y motores.
- Revisión y toma de lectura de alta y baja presión del refrigerante.
- Revisión y toma de lectura de temperatura de condensación y evaporación.
- Revisión aislamiento tubería de succión.

6.8 PUESTA EN SERVICIO

Será responsabilidad del proveedor realizar la puesta en servicio de todos los equipos y sistemas contemplados en estas especificaciones, por lo que deberá designar una o más personas que serán las encargadas de supervisar todas las labores inherentes a esta actividad. El cliente supervisará estas actividades a través del grupo de proyecto, quienes serán los responsables ante el custodio de la instalación y puesta en servicio del sistema durante la realización de los trabajos indicados en estas especificaciones.

6.9 GARANTÍA

El contratista garantizará el funcionamiento y operación de todos los equipos y materiales, accesorios, trabajos y servicios suministrados y ejecutados como parte del contrato, por un período de doce (12) meses contados a partir de la fecha de recepción del certificado de aceptación provisional y se comprometerá durante este período a reemplazar cualquier material defectuoso, o corregir cualquier defecto en los trabajos y servicios prestados, libre de costo para el cliente.

Queda entendido que el contratista será responsable de reponer por los daños que se puedan ocasionar a los equipos que se le entreguen, y que el cliente no estará obligado a correr con ningún costo. Si dentro del lapso previsto de garantía el cliente descubre algún defecto en el funcionamiento de los equipos y/o en algún componente del mismo, que incumpla con lo requerido en estas especificaciones, el cliente notificará al proveedor lo descubierto. Una vez notificado, el contratista estará en el deber de solventar el defecto

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICA PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión	Fecha:	Página
	0	01-10-2021	28 de 29	

dentro de los quince (15) días siguientes, contados a partir de la fecha de notificación por parte del cliente, y hacer que los equipos suministrados cumplan con lo requerido en estas especificaciones. Este plazo aplicará solo en aquellos casos donde no se comprometa la continuidad operacional de la instalación. Si transcurridos los plazos anteriormente mencionados el cliente considera que el proveedor no está procediendo diligentemente con las medidas requeridas, podrá, previa notificación al contratista, contratar la ejecución de tales medidas por un segundo proveedor de su elección. El costo facturado por dicho proveedor será pagado por el contratista dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha que el cliente le reclame el pago correspondiente.

7. ANEXOS.

- Listado de materiales.

CUADRO DE CANTIDADES SISTEMA VRF NUEVO COMPLETO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD
1	UNIDAD CONDENSADORA COOLING ONLY 140 MBH, 208-230V/3F/60HZ	UND	1
2	UNIDAD EVAPORADORA TIPO CASSETTE 4 VIAS DE 30 MBH, INCLUYE PANEL DECORATIVO	UND	1
3	UNIDAD EVAPORADORA TIPO CASSETTE 4 VIAS DE 36 MBH	UND	2
4	UNIDAD EVAPORADORA TIPO DUCTO MEDIA PRESION ESTATICA DE 30 MBH, INCLUYE PANEL DECORATIVO	UND	1
5	Y-JOINT (Y-BRANCH)	UND	3
6	CONTROL REMOTO INALAMBRICO	UND	3
7	CONTROL REMOTO ALAMBRICO	UND	1
8	DUCTERIA EN FIBRA	M2	31
9	DIFUSOR DE 4 VIAS 12"X12" CON DAMPER	UND	2
10	REJILLA EXTRACCION 10"X10" CON DAMPER	UND	2



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICA
PROYECTO DE VENTILACIÓN MECÁNICA**

**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

Código:

Versión

Fecha:

Página

0

01-10-2021

29 de 29



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
1 de 30

MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE ACONDICIONADO SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS

ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO

VERSIÓN 0



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
2 de 30

CONTROL DE APROBACIONES				
	NOMBRES Y APELLIDOS	CARGO	FIRMA	FECHA
ELABORA	MIGUEL ÁNGEL PINILLA SUÁREZ	INGENIERO DE PROYECTOS		01-10-2021
REvisa	FABIAN PIEDRAHITA DELGADO	DISEÑADOR INDUSTRIAL – DESARROLLO FÍSICO		Haga clic aquí para escribir una fecha.
APRUEBA	LUZ AYDA RODRIGUEZ	ARQUITECTA – DESARROLLO FÍSICO		Haga clic aquí para escribir una fecha.

CONTROL DE CAMBIOS			
VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DEL CAMBIO	QUIEN SOLICITÓ

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN		
	<p align="center">Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>		
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
1. OBJETIVO	6
2. ALCANCE.....	6
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.....	6
3.1 NORMAS	6
3.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO	7
4. GLOSARIO Y/O DEFINICIONES	7
5. CONDICIONES GENERALES	10
5.1 LOCALIZACIÓN GENERAL.....	10
5.2 CONDICIONES AMBIENTALES.....	11
6. MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE ACONDICIONADO Y SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS.....	12
6.1 MEMORIA DE CÁLCULO AIRE ACONDICIONADO.....	12
6.2 SELECCIÓN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO	20
7. REGISTROS	20
8. CONCLUSIONES	20
9. ANEXOS	20
– HOJAS DE CALCULO CARGA TERMICA.	20

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 4 de 30

ÍNDICE DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Condiciones ambientales Externas Sede UDFJC – sede Bosa Porvenir.	11
Tabla 2. Condiciones ambientales Internas Sede UDFJC – sede BosaPorvenir.....	12
Tabla 3. Condiciones de diseño Espacios a Acondicionar.....	13
Tabla 4. Volúmenes de aire a suplir con instalación de aire acondicionado.....	15

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	<p>MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN</p>			
	<p>Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 5 de 30

ÍNDICE DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Localización general sede UDFJC-Bosa Porvenir	10

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 6 de 30

1. OBJETIVO

Calcular, diseñar y seleccionar para las áreas descritas en el encabezado de este documento los sistemas de aire acondicionado que cumplan con las necesidades de climatización y confort de acuerdo a su uso y las condiciones ambientales de la zona, que sea acorde con el diseño y desarrollo del proyecto arquitectónico e infraestructura actualmente instalada, que sea construido aplicando las últimas tecnologías, amigable con el medio ambiente y que cumpla con las normas y regulaciones vigentes.

2. ALCANCE

Definir los requerimientos técnicos necesarios para la elaboración de una ingeniería básica y detallada de los sistemas de aire acondicionado a implementarse en las áreas de **ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO**, que permita calcularlo y diseñarlo con la finalidad de dar confort a las personas que hagan uso de los diferentes espacios, teniendo en cuenta la confiabilidad, ahorro de energía, medio ambiente y futura montaje y mantenimiento.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.1 NORMAS

- AMCA. Air Movement and Control Association
- ASHRAE. American society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- SMACNA. Sheet Metal and Air Conditioning contractors National Association
- ANSI. American National Standards Institute
- ARI. Air Conditioning a Refrigeration Institute
- ICONTEC. Instituto Colombiano de Normas Técnicas
- RETIE. Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – Colombia.
- Reglamento Técnico de Instalaciones Térmicas ACAIRE 2017

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	<p>MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN</p>			
	<p>Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 7 de 30

3.2 DOCUMENTOS DE REFERENCIA DEL PROYECTO

- **MASTER AC- PLANOS.** Formato PDF- Contiene la Localización de las áreas y proyectado de equipos HVAC para validación.
- **Proyecto UD PLANOS RECORD VM 2017.** Formato AutoCad- Contiene planimetría Asbuilt del proyecto Bloque No.3 pisos Sotanos a cubierta.

4. GLOSARIO Y/O DEFINICIONES

- **ft.** Unidad de medida en pies. (Sistema Inglés)
- **m.** Unidad de medida en metros. (Sistema métrico)
- **ft².** Unidad de superficie. (Sistema Inglés)
- **m².** Unidad de superficie. (Sistema métrico)
- **ft³.** Unidad de volumen. (Sistema Inglés)
- **m³.** Unidad de volumen. (Sistema métrico)
- **lb.** Unidad de medida de masa o peso. (Sistema Inglés)
- **kg.** Unidad de medida de masa o peso. (Sistema métrico)
- **Hr.** Hora, unidad de tiempo
- **T.** Unidad de temperatura en grados Centígrados (°C) o en grados Fahrenheit (°F)
- **T_d.** Temperatura de diseño
- **dT.** Diferencial de temperatura entre dos espacios en grados Centígrados (°C) o en grados Fahrenheit (°F)
- **BTU.** Unidad Térmica Británica, cantidad de energía calorífica (calor) requerido para producir aumento o disminución en la temperatura de 1 °F en 1 libra de agua

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 8 de 30

- **Kcal/hr.** Unidad Térmica. Cantidad de energía calorífica (calor) requerido para producir aumento o disminución en la temperatura de 1 °C en 1 kg de agua
- **Tonelada de refrigeración (TR).** Proporción del intercambio de calor de 12000 BTU por hora
- **CFM.** Unidad de caudal de aire, ft³ por minuto. (Sistema Inglés)
- **Calor sensible.** Energía en forma de calor asociada a un cambio de temperatura, en contraste a un intercambio de calor y en el cual ocurre un cambio de estado
- **Calor latente.** Energía calorífica caracterizada por el cambio de estado de la sustancia en estudio, para una presión dada y siempre a temperatura constante para una sustancia pura
- **Calor específico.** Energía calorífica por unidad de masa requerida para producir que la temperatura aumente o disminuya en un grado de temperatura, generalmente en BTU/lb °F en Sistema Inglés, y numéricamente igual Kcal/kg °C en Sistema métrico
- **Infiltración o Cambio de Aire.** Es la cantidad de aire que ingresa al recinto y que algunas veces es calculada considerando un cierto número de cambios de aire por hora para cada sitio a acondicionar, refrigerar o congelar, este cambio de aire depende del tipo, uso y ubicación del espacio
- **Aire ambiental.** Se refiere al aire alrededor de un objeto. En un sistema de aire acondicionado, cuarto de refrigeración o cuarto de congelación es el aire exterior que entra a un condensador enfriado por aire
- **Renovación de Aire.** Introducción de aire nuevo exterior limpio, para re circularlo en el espacio acondicionado, medido por el número completo de cambios de volumen del recinto por unidad de tiempo y con el propósito de oxigenar el espacio
- **Congelación.** Aplicación necesaria de refrigeración para la solidificación del agua contenida en un cuerpo o producto
- **Conservación.** Aplicación moderada de refrigeración sobre un producto sin llevarlo a la etapa de congelación
- **Enfriamiento de confort.** Es la aplicación moderada de refrigeración para remover calor y humedad con el propósito de conseguir el mayor bienestar en las personas

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN		
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación		
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021

- **Humedad relativa.** Es la relación de la cantidad de vapor de agua que contiene una masa de aire y la máxima que podría tener, se expresa en %
- **d.** Densidad del aire de valor $1,18 \text{ kg/m}^3$
- **U.** Coeficiente de transferencia de calor en $\text{BTU/h} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ \text{F}$
- **C_e aire.** Calor específico del aire de valor $1012 \text{ J/kg} \cdot ^\circ \text{C}$
- **Q_t.** Carga térmica por transmisión
- **Q_{si}.** Carga térmica sensible por infiltración de aire
- **Q_{sp}.** Carga térmica sensible por personas
- **Q_{li}.** Carga térmica latente por infiltración de aire
- **Q_{lp}.** Carga térmica latente por personas
- **Q_{total}.** Carga térmica total

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN		
	<p>Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>		
Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 10 de 30

5. CONDICIONES GENERALES

5.1 LOCALIZACIÓN GENERAL

La sede Bosa Porvenir de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas **UDFJC** se encuentra ubicada en la localidad de Bosa en la Calle. 52 Sur No.93 d 39 en la Ciudad de Bogotá DC.

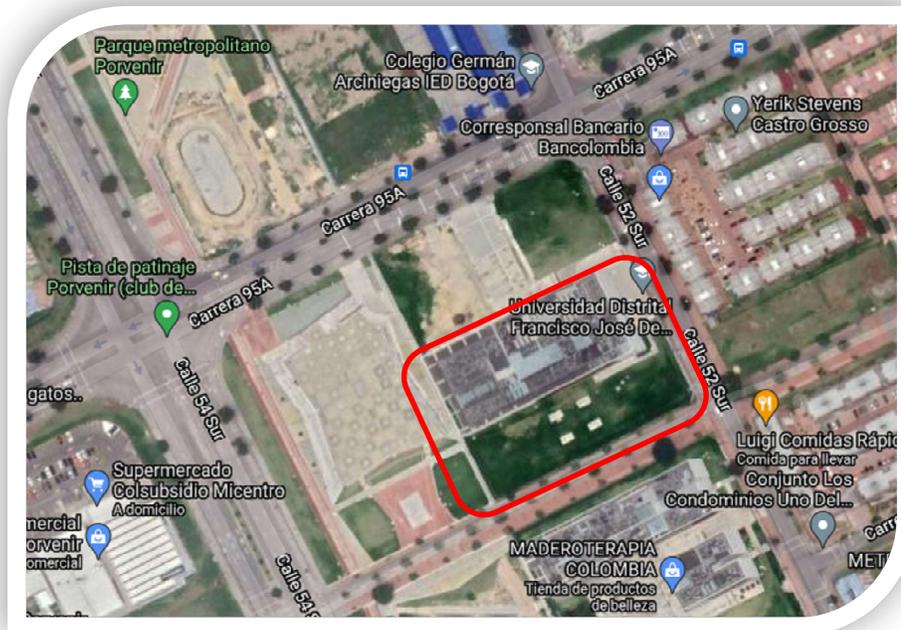


Figura 1. Localización general sede UDFJC-Bosa Porvenir

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	<p align="center">Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 11 de 30

5.2 CONDICIONES AMBIENTALES

La ciudad de Bogotá DC, presenta un clima templado oceánico-mediterráneo atípico de su latitud ecuatorial, con las siguientes condiciones ambientales externas:

- **Condiciones Ambientales Externas**

Para determinar la carga térmica de cada uno de los espacios que componen el presente documentos de memorias de calculo y hacer una apropiada selección de los equipos se han tenido en cuenta las condiciones ambientales externas definidas por:

DESCRIPCIÓN	MEDIDA
Medio Ambiente	Templado
Temperatura ambiente mín / med / máx.	7 °C / 17 °C / 19 °C
Humedad relativa	mín. 60 % / med 70 % / máx. 80 %
Altura sobre el nivel del mar	2625 msnm
Presión Barométrica (psi)	21,67
Precipitación pluviométrica anual	840 mm
Velocidad del Viento	5.0 Km./h

Tabla 1. Condiciones ambientales Externas Sede UDFJC – sede Bosa Porvenir.

Fuente:

IDEAM, Bogotá DC.

- **Condiciones Ambientales internas**

La temperatura interior es uno de los factores que más condicionan el confort de las personas, sin embargo, la sensación de calor no sólo depende de la temperatura, sino de la capacidad del cuerpo humano para transpirar y del exceso o falta de humedad, que limita los procesos de evaporación a través de la piel, condicionando así la pérdida o ganancia de calor. Por lo tanto, la temperatura y el vapor de agua existente en el aire, humedad

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 12 de 30

relativa (HR) que se expresa en % y la cual es intangible, es un factor importante. Para los espacios objeto de estudio consideramos como base del diseño y para el bienestar de las personas que ocuparan estas áreas y de acuerdo a su actividad, escoger los siguientes parámetros dentro de la zona de confort:

Tipo de Locación	Temp - Min °C	Hum- Mín %	Temp - Max °C	Hum - Máx%
Salones / Laboratorios de Clase	20±1°C	50±10%	23±1°C	60±10%

Tabla 2. Condiciones ambientales Internas Sede UDFJC – sede BosaPorvenir.

Fuente:

Reglamento Técnico de Instalaciones Térmicas ACAIRE 2017 – Condiciones de Confort.

6. MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE ACONDICIONADO Y SELECCIÓN DE LOS SISTEMAS

6.1 MEMORIA DE CÁLCULO AIRE ACONDICIONADO

El propósito es estudiar cuidadosamente la información y requerimientos de las áreas de **ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**, para determinar con la mayor exactitud la carga térmica de los espacios a acondicionar de acuerdo a su uso específico, sus dimensiones, la necesidad de oxigenación de los diferentes sitios y lo más importante en este caso el confort de las personas.

Las áreas que necesitan de climatización definidas son: **estudio de fotografía y televisión, master del estudio y estudio de radio**

- **Temperatura ambiente de diseño:** El ambiente exterior y su temperatura inciden directamente en el gimnasio y naturalmente en la carga térmica, la temperatura ambiente de diseño la determinamos de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$T_d = 0,4 T_{media} + 0,6 T_{max}$$

Para el proyecto de la Tabla 1:

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 13 de 30

$$T_d = 0,4 * 17 \text{ °C} + 0,6 * 19 \text{ °C} = 18,2 \text{ °C}$$

- **Temperatura interior de diseño:** La temperatura interior y humedad relativa de diseño seleccionada dentro de los rangos de confort.

Para el proyecto de la Tabla 2:

$$T_i = 22,00 \text{ °C}$$

$$HR = 40 \text{ a } 60\%$$

- **Dimensiones y orientación:** Para el cálculo de la carga térmica de los espacios a acondicionar se tuvo en cuenta las condiciones de diseño de la Tabla 3 y el master de planos asbuilt suministrados:

Zona	Espacio	Capacidad (personas)	Cantidad	Área (m2)	Aárea Total	Observaciones
1	ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1	20	1	36,27	36,27	Doble altura pasarela técnica, no tiene ventanas, puerta de gran tamaño. Espacio sin ventanas
2	MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1	10	1	31,16	31,16	Espacio sin ventanas, UPS la cual requiere una 12000 BTU/H, elementos electrónicos
3	ESTUDIO DE RADIO PISO 2	10	1	25,29	25,29	Espacio sin ventanas, equipos de audio, Recomendable Fancoil, control de flujo de aire para garantizar ruido de salida de aire inferior a 20dB,

Tabla 3. Condiciones de diseño Espacios a Acondicionar.

- **Infiltración:** Energía en forma de calor sensible y calor latente que tratará de entrar a las áreas acondicionadas a través de las puertas y ventanas que se abran al exterior, debido a que la temperatura ambiente es mayor a la temperatura de los espacios ya climatizados.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN		
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación		
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021

Por lo tanto, es necesario que el diseño arquitectónico sea lo más hermético posible y que la carga térmica por infiltración de aire exterior sea la que intencionalmente determinemos y podamos controlar.

Para las diferentes áreas que se van a acondicionar tomamos un valor de: 5 CFM, como caudal de aire requerido por persona

De acuerdo a las condiciones de diseño y a los volúmenes de aire a suplir (Tabla 4) tenemos:

- ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 20 personas * 5cfm= 100 cfm.
- MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 10 personas * 5cfm: 50 cfm.
- ESTUDIO DE RADIO: 10 personas * 5cfm: 50 cfm.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
15 de 30

Edificios de oficinas

Espacios de oficinas	5	2.5	0.06	0.3		5	17	8.5	1
Areas de recepción	5	2.5	0.06	0.3		30	7	3.5	1
Teléfonos/datos de entrada	5	2.5	0.06	0.3		60	6	3.0	1
Vestíbulos de entrada principal	5	2.5	0.06	0.3		10	11	5.5	1

Espacios diversos

Cajas de bancos / cajas de depósitos	5	2.5	0.06	0.3		5	17	8.5	2
Computador (sin imoreción)	5	2.5	0.06	0.3		4	20	10.0	1
Cuartos de equipo eléctrico	—	—	0.06	0.3	B	—			1
Cuartos de ascensores mecánicos	—	—	0.12	0.6	B	—			1
Droguería (area de preparación)	5	2.5	0.18	0.9		10	23	11.5	2
Estudios fotográficos	5	2.5	0.12	0.6		10	17	8.5	1
Despacho/Recepción	—	—	0.12	0.6	B	—			1
Cabina de teléfonos	—	—	0.00	0.0		—			1
Espera de transporte	7.5	3.8	0.06	0.3		100	8	4.1	1
Bodegas	—	—	0.06	0.3	B	—			2

Espacios públicos de asamblea

Auditorio –area de sillas	5	2.5	0.06	0.3		150	5	2.7	1
Sitios de adoración religiosa	5	2.5	0.06	0.3		120	6	2.8	1
Salas de corte	5	2.5	0.06	0.3		70	6	2.9	1
Cámaras legislativas	5	2.5	0.06	0.3		50	6	3.1	1
Biblioteca	5	2.5	0.12	0.6		10	17	8.5	1
Vestíbulos	5	2.5	0.06	0.3		150	5	2.7	1
Museos (niños)	7.5	3.8	0.12	0.6		40	11	5.3	1
Museos /galerías	7.5	3.8	0.06	0.3		40	9	4.6	1

Residencial

Unidad comunitaria	5	2.5	0.06	0.3	F,G	F			1
Corredores comunes	—	—	0.06	0.3					1

Almacenes

Ventas (excepto lo indicado abajo)	7.5	3.8	0.12	0.6		15	16	7.8	2
Areas comunes de centros comerciales	7.5	3.8	0.06	0.3		40	9	4.6	1
Barbería	7.5	3.8	0.06	0.3		25	10	5.0	2
Salones de belleza y corte de uñas	20	10	0.12	0.6		25	25	12.4	2
Almacenes de mascotas (áreas de animales)	7.5	3.8	0.18	0.9		10	26	12.8	2
Supermercados	7.5	3.8	0.06	0.3		8	15	7.6	1
Lavadoras de monedas	7.5	3.8	0.06	0.3		20	11	5.3	2

Tabla 4. Volúmenes de aire a suplir con instalación de aire acondicionado.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN		
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación		
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021
			Página 16 de 30

Fuente:

Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality. Standard 62-1-2007. Pag. 14,15.

- **Cargas internas:** Para calcular la carga interna en las diferentes áreas se han tenido en cuenta los cálculos de carga eléctrica por iluminación, potencia de motores y otros artefactos eléctricos.

La carga interna por personas si está determinada y se ha tomado de los datos de la Tabla 2. Para calcular la carga térmica se realizó a través de una hoja de cálculo en la aplicación Microsoft Excel, que facilita el cálculo por cambio de materiales, cambios de localización de ventanas, puertas, cambios de área.

- **Carga por transmisión.** En la actualidad los métodos para determinar los flujos de calor a través de los muros, pisos y techos están bien establecidos. Lo que si tenemos en cuenta es que ellos se derivan del conocimiento de las teorías de transferencia de calor a través de superficies planas. En nuestro caso la ganancia de calor por transmisión es directamente proporcional al área exterior de la pared, techo o piso, y a la diferencia de temperaturas dT entre los dos lados de la superficie. La transmisión de calor está dada por la expresión:

$$Q_t = A \cdot U \cdot dT$$

- A = Área de la superficie en estudio.
 - U = Coeficiente de transferencia de calor en $BTU/h \cdot ft^2 \cdot ^\circ F$
 - dT = Diferencia de temperatura.
- **Carga térmica de transmisión a través de los muros.** Para los cálculos de carga térmica conducida a través de los muros, se ha tomado los coeficientes de transferencias de calor de los materiales seleccionados para construcción pesada (paredes en bloques de manpostería) de las diferentes áreas, las cuales al interior se aislarán acústicamente con panel acústico BLACK THEATER BOARD, compuesto por un cuerpo en fibra mineral de vidrio biosoluble aglomerada con resina termo resistente. Para lo cual se tomó como constantes de Coeficiente de transferencia de calor, los siguientes valores:
 - U Concreto = 0,67 ($Btuhr/ft^2 \cdot ^\circ F$).
 - U Aislamiento Acústico = 0,23 ($Btuhr/ft^2 \cdot ^\circ F$).
 - U Lamina acero puertas= 1,03 ($Btuhr/ft^2 \cdot ^\circ F$).
 - **Carga de transmisión a través de vidrios.** Para el caso de los espacios a acondicionar tenidos en cuenta en este documento no se reaccionan dado que estos no cuentan con ventanería.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	<p align="center">Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 17 de 30

- **Carga sensible interna.** Tres factores inciden en la carga sensible interna, el calor sensible aportado por la iluminación del Auditorio, el calor sensible por motores y demás aparatos eléctricos y el calor sensible que aportan las personas.
- **Carga térmica sensible por iluminación.** El consumo eléctrico para la iluminación de los espacios acondicionados es:
 - ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 19.541 BTU/hr.
 - MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 4.699 BTU/Hr.
 - ESTUDIO DE RADIO: 4.699 BTU/Hr.

$$Q_{SL} = P_I$$

Q_{SL} = Carga térmica sensible por iluminación en watts.

P_I = Potencia para iluminación.

- **Carga térmica sensible por aparatos eléctricos.** El consumo por los equipos eléctricos de cada uno de los espacios acondicionados incide en la carga sensible interna y está dado por la expresión:

$$Q_{SM} = P_M$$

Q_{SM} = Carga térmica sensible por aparatos eléctricos.

P_M = Potencia para aparatos eléctricos.

Para estas áreas tenemos:

- ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 14,22 BTH/Hr
 - MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 28,68 BTU/Hr
 - ESTUDIO DE RADIO: 4,16 BTU/Hr.
- **La carga sensible aportada por las personas** se puede calcular con exactitud, las personas originan principalmente tres tipos de carga sensible por radiación debido a que el cuerpo humano tiene una temperatura mayor a la del ambiente interior y los objetos que lo rodean, calor por convección debido a que la temperatura de la piel al ser mayor a la del ambiente interior crea corrientes de convección que aportan calor al aire circundante, y conducción que se genera cuando el cuerpo humano toca los diferentes objetos que lo rodean. Suponiendo que en un día pico se encuentren ocupadas completamente las áreas,

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 18 de 30

en esta situación el calor sensible liberado por persona es de 60 Kcal/h en promedio (ver Tabla 5), la carga sensible aportada por las personas está dada por la expresión:

$$Q_{sp} = N_p * Q_{spa}$$

Q_{sp} = Calor sensible por personas en Kcal/h.

N_p = Número de personas en el recinto.

Q_{spa} = Calor sensible por persona de acuerdo a la actividad

Para las áreas que se van a acondicionar el calor sensible aportado por las personas es:

- ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 20 Personas * 250 = 5.000 BTH/Hr
- MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 10 personas * 250 = 2.500 BTU/Hr
- ESTUDIO DE RADIO PISO 2: 10 personas * 250 = 2.500 BTU/Hr

Table 1 Representative Rates at Which Heat and Moisture Are Given Off by Human Beings in Different States of Activity

Degree of Activity	Location	Total Heat, Btu/h		Sensible Heat, Btu/h	Latent Heat, Btu/h	% Sensible Heat that is Radiant ^b	
		Adult Male	Adjusted, M/F ^a			Low V	High V
Seated at theater	Theater, matinee	390	330	225	105		
Seated at theater, night	Theater, night	390	350	245	105	60	27
Seated, very light work	Offices, hotels, apartments	450	400	245	155		
Moderately active office work	Offices, hotels, apartments	475	450	250	200		
Standing, light work; walking	Department store; retail store	550	450	250	200	58	38
Walking, standing	Drug store, bank	550	500	250	250		
Sedentary work	Restaurant ^c	490	550	275	275		
Light bench work	Factory	800	750	275	475		
Moderate dancing	Dance hall	900	850	305	545	49	35
Walking 3 mph; light machine work	Factory	1000	1000	375	625		
Bowling ^d	Bowling alley	1500	1450	580	870		
Heavy work	Factory	1500	1450	580	870	54	19
Heavy machine work; lifting	Factory	1600	1600	635	965		
Athletics	Gymnasium	2000	1800	710	1090		

Notes:

1. Tabulated values are based on 75°F room dry-bulb temperature. For 80°F room dry bulb, total heat remains the same, but sensible heat values should be decreased by approximately 20%, and latent heat values increased accordingly.

2. Also see Table 4, Chapter 9, for additional rates of metabolic heat generation.

3. All values are rounded to nearest 5 Btu/h.

^a Adjusted heat gain is based on normal percentage of men, women, and children for the application listed, and assumes that gain from an adult female is

85% of that for an adult male, and gain from a child is 75% of that for an adult male.

^b Values approximated from data in Table 6, Chapter 9, where V is air velocity with limits shown in that table.

^c Adjusted heat gain includes 60 Btu/h for food per individual (30 Btu/h sensible and 30 Btu/h latent).

^d Figure one person per alley actually bowling, and all others as sitting (400 Btu/h) or standing or walking slowly (550 Btu/h).

Tabla 5. Carga térmica por ocupante según la actividad

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	<p align="center">Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 19 de 30

- **Carga térmica latente por infiltración de aire.**

$$Q_{li} = V \cdot d \cdot C_{e,H_2O} \cdot dW$$

V= Caudal de aire infiltrado en m³/seg

d = Densidad del aire de valor de 1,18 kg/m³

C_{e,H₂O} = Calor específico del agua de valor 2257 J/kg* o C

dW= es la diferencia de humedades absolutas entre el ambiente exterior e interior

en

grH₂O/kg de aire seco.

- ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 5389 BTH/Hr.
- MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 997 BTU/Hr.
- ESTUDIO DE RADIO PISO 2: 822 BTU/Hr.

- **Carga térmica latente por personas.** El calor latente emitido por las personas por la respiración, por la sudoración (evaporación cutánea) que aporta vapor de agua que cambiará la humedad relativa interior, está dado por la expresión:

$$Q_{Lp} = N_p \cdot Q_{Lpa}$$

Q_{Lp} = Calor latente por personas en Kcal/h.

N_p = Número de personas en el recinto.

Q_{Lpa} = Calor latente por persona de acuerdo a la actividad en Kcal/h.

La carga latente aportada por las personas en los diferentes sitios es:

- ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 4000 BTH/Hr.
- MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1: 2000 BTU/Hr.
- ESTUDIO DE RADIO PISO 2: 2000 BTU/Hr.

 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN			
	<p align="center">Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>			
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021	Página 20 de 30

6.2 SELECCIÓN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO

De acuerdo con los calculos realizado (ver en el Anexo Hojas de cálculo carga térmica), se determina para cada uno de los espacios a acondicionar la cantidad de calor a disipar así:

ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1:

5.77 TR , equivale a 69.227 BTU/Hr. Capacidad comercial sugerida es 6 TR, es decir con una capacidad nominal de Disipación de 72.000 BTU/Hr.

MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFÍA PISO 1

2.21 TR, equivale a 26.490 BTU/Hr. Capacidad comercial es 2,5 TR; teniendo en cuenta el requerimiento del área en la cual se dispone de una UPS, se sugiere una capacidad nominal de Disipación de 3 TR, es decir 30.000 BTU/Hr.

ESTUDIO DE RADIO PISO 2:

2.10 TR, equivale a 25.228 BTU/Hr. Capacidad comercial sugerida es 2,5 TR, es decir con una capacidad nominal de Disipación de 30.000 BTU/Hr.

7. REGISTROS

La memoria de cálculos para los espacios a acondicionar queda tabulada en la aplicación Microsoft Excel del ANEXO No 1.

8. CONCLUSIONES

1. La carga térmica total para acondicionar está calculada para las diferentes áreas. Ver ANEXO No 1.
2. El interior de cada uno de los espacios será aislado acusticamente, los calculos tienen en cuenta las variables dadas por el material de aislamiento.

9. ANEXOS

- HOJAS DE CALCULO CARGA TERMICA.
- PLANIMETRIA DE UBICACIÓN DE LOS EQUIPOS.
- ARBOL DE EQUIPOS.
- CONEXIONES Y CABLEADO.
- DIAGRAMA UNIFILAR.
- DIAGRAMA DE CONTROLADOR.



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
21 de 30

Anexo – Hojas de calculo carga térmica.

CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS						
CUENTE:	UNIVERSIDAD DISTRITAL - SEDE BOSA - COMUNICACIÓN SOCIAL			DIBRA:	ESTUDIO GRABACIÓN Y FOTOGRAFIA PISO 1	
CUIDAD:	BOGOTÁ DC.			DIRECCIÓN:	BOSA PORVENIR	
1. CONDICIONES PARA DISEÑO						
LATITUD	4,0°35'56" N	MES:	Septiembre	HORA:	10:00 a. m.	RANGO DIARIO
TBS. Int.:	68	W. Ext.:	0,0233	TBS. Ext.:	72	
TBH. Int.:	65	W. Int.:	0,0097	TBH. Ext.:	68	Dif. Temp.
HR. Int.:	50	Dif. W.:	0,0136	HR. Ext.:	68	4,80
ALTITUD:	2509	PRESIÓN:	960,208	Factor por altura	0,738852832	4,80
						4,00
2. GANANCIA DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR A TRAVÉS DE VIDRIOS						
ITEM	Dirección	Área (m2)	Factor solar (W/m2)	Factor sombra	Sensible	Latente
1	Norte				0,00	
2	Sur				0,00	
3	Oriente				0,00	
4	Occidente				0,00	
SUBTOTAL					0,00	
3. GANANCIAS DE CALOR POR CONDUCCIÓN						
ITEM	Dirección	Área (m2)	Factor Conducción (Btuhr/ft2°F)	Diferencia Temp. (F)	CARGA DE ENFRIAMIENTO (BTU/H)	
					Sensible	Latente
Vidrio	Norte				0,00	
	Sur				0,00	
	Oriente				0,00	
	Occidente				0,00	
Paredes	Norte	43,80	0,90	15,00	6,356,48	
	Sur	25,05	0,90	20,00	4,847,18	
	Oriente	46,15	0,90	26,00	11,608,40	
	Occidente	46,15	0,90	26,00	11,608,40	
Puertas	Sur	7,50	1,03	4,00	333,14	
					0,00	
Techo		36,27	0,33	4,00	514,67	
Piso		36,27	0,01	4,00	14,04	
SUBTOTAL					35,282,31	
4. GANANCIA DE CALOR INTERNA						
a) Ocupantes	PERSONAS	Numero	Sensible	Latente	Sensible	Latente
		20	250	200	5,000,00	4,000,00
b) Luces	cantidad	Área (m2)	watt /m2	x	3,41	
	Kit de 4 luces LED	1	36,27	80,00	9,894,46	
	Kit de iluminación RGB	2	36,27	40,00	4,947,23	
	Iluminación generica del área	1	36,27	38,00	4,699,87	
c) Motores	Potencia (hp)	Factor uso	x	2546	0	
d) Equipos	Potencia (KW)					
	Equipos propios de la sala según listad	1	4,2		14,22	
		0	0,0		0,00	
		0	0,0		0,00	
		0	0,0		0,00	
SUBTOTAL					24,555,77	4,000,00
5. INFILTRACIÓN O VENTILACIÓN						
Caudal vent. =	Volumen (m3) x	Cambio / hora x	0,588 =	Caudal (cfm)		
	272,03	10		1,599,54		
Caudal vent. =	No. Personas x	Caudal requerido	=	Caudal (cfm)		
	20	5		100,00		
Carga	Factor sensible	Caudal (cfm)	Dif. Temp. (F)	Dif. hum (granos)	CARGA DE ENFRIAMIENTO (BTU/H)	
	1,08		4,00		Sensible	Latente
Sensible	2,79	1,699,54	4,00	6,28	5,389,63	
Latente				0,01		0,00
SUBTOTAL					5,389,63	0,00
CARGA SENSIBLE TOTAL					65,227,71	
CARGA LATENTE TOTAL					4,000,00	
CARGA DE ENFRIAMIENTO TOTAL (BTU/H)					69,227,71	
CARGA DE ENFRIAMIENTO TOTAL (T.R)					5,77	
Numero de Habitación						
Capacidad Equipo comercial requerido (BTU/hr) / (TR) por habitación						
Capacidad Total Comercial Equipo requerido (BTU/hr) / (TR)						
CALCULO:	Ing. Miguel Pinilla			REVISÓ:		
Nota:						



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
22 de 30

CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS						
CLIENTE: UNIVERSIDAD DISTRITAL - SEDE BOSA - COMUNICACIÓN SOCIAL			OBRA: ESTUDIO DE RADIO			
CIUDAD: BOGOTÁ DC.			DIRECCIÓN: BOSA PORVENIR			
1. CONDICIONES PARA DISEÑO						
LATITUD:	4,0°35'56" N	MES:	Septiembre	HORA:	10:00 a. m.	RANGO DIARIO
TBS. Int.:	68	W. Ext.:	0,0233	TBS. Ext.:	72	
TBH. Int.:	65	W. Int.:	0,0097	TBH. Ext.:	68	Dif. Temp.
HR. Int.:	50	Dif. W.:	0,0136	HR. Ext.:	68	4,80
ALTITUD:	2800	PRESIÓN:	560,604	Factor por altura	0,736882632	4,80
						4,00
2. GANANCIA DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR A TRAVÉS DE VIDRIOS						
ÍTEM	Dirección	Área (m2)	Factor solar (W/m2)	Factor sombra	0,3	
					Sensible	Latente
1	Norte				0,00	
2	Sur				0,00	
3	Oriente				0,00	
4	Occidente				0,00	
SUBTOTAL					0,00	
3. GANANCIAS DE CALOR POR CONDUCCIÓN						
ÍTEM	Dirección	Área (m2)	Factor Conducción (Btuhr/ft2°F)	Diferencia Temp. (F)	CARGA DE ENFRIAMIENTO (BTU/H)	
					Sensible	Latente
Vidrio	Norte				0,00	
	Sur				0,00	
	Oriente				0,00	
	Occidente				0,00	
					0,00	
Paredes	Norte	10,05	0,90	15,00	1,458,51	
	Sur	10,05	0,90	20,00	1,944,68	
	Oriente	22,50	0,90	26,00	5,659,88	
	Occidente	22,50	0,90	26,00	5,659,88	
Puertas	Oeste	2,50	1,03	4,00	111,05	
				4,00	0,00	
Techo		25,29	0,33	4,00	358,90	
Piso		25,29	0,01	4,00	9,79	
SUBTOTAL					15,202,67	
4. GANANCIA DE CALOR INTERNA						
a) Ocupantes	PERSONAS	Número	Sensible	Latente	Sensible	Latente
		10	250	200	2,500,00	2,000,00
b) Luces	Iluminación generica del área	cantidad	Área (m2)	watt /m2	x	3,41
		1	36,27	38,00		4,699,87
c) Motores		Potencia (hp)	Factor uso	x	2546	0
d) Equipos	Equipos propios de la sala según listado	Potencia (KW)				4,16
		1	1,2			0,00
		0	6,0			0,00
		0	0,0			0,00
		0	0,0			0,00
SUBTOTAL					7,204,02	2,000,00
5. INFILTRACIÓN O VENTILACIÓN						
Caudal vent.=	Volumen (m3) x	Cambio / hora x	0,588 =	Caudal (cfm)		
	71,19	5		209,30		
Caudal vent.=	No. Personas x	Caudal requerido	=	Caudal (cfm)		
	10	5		50,00		
Carga	Factor sensible	Caudal (cfm)	Dif. Temp. (F)	Dif. hum (granos)	CARGA DE ENFRIAMIENTO (BTU/H)	
Sensible	1,08	259,30	4,00		Sensible	Latente
Latente	0,79		4,00	0,01	822,30	0,00
SUBTOTAL					822,30	0,00
CARGA SENSIBLE TOTAL					23,228,99	
CARGA LATENTE TOTAL					2,000,00	
CARGA DE ENFRIAMIENTO TOTAL (BTU/H)					25,228,99	
CARGA DE ENFRIAMIENTO TOTAL (T.R)					2,10	
<p>Numero de Habitación</p> <p>Capacidad Total Comercial Equipo requerido (BTU/h) / (TR)</p>						
CALCULO:	Ing. Miguel Pinilla			REVISÓ:		
Nota:						



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN

Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
23 de 30

CALCULO DE CARGAS TÉRMICAS

CLIENTE:	UNIVERSIDAD DISTRITAL - SEDE BOSA - COMUNICACIÓN SOCIAL	OBRA:	MASTER GRABACIÓN Y FOTOGRAFIA PISO 1
CIUDAD:	BOGOTÁ DC.	DIRECCIÓN:	BOSA PORVENIR

1. CONDICIONES PARA DISEÑO

LATITUD	4,0°35'56" N	MES:	Septiembre	HORA:	10:00 a. m.	RANGO DIARIO
TBS. Int.:	68	W. Ext.:	0,0233	TBS. Ext.:	72	
TBH. Int.:	65	W. Int.:	0,0097	TBH. Ext.:	68	Dif. Temp.
HR. Int.:	50	Dif. W.:	0,0136	HR. Ext.:	68	4,800
ALTITUD:	2800	PRESION:	560,009	Factor por altura	0,73683632	4,800

2. GANANCIA DE CALOR POR RADIACIÓN SOLAR A TRAVÉS DE VIDRIOS

ÍTEM	Dirección	Área (m2)	Factor solar (W/m2)	Factor sombra	Sensible	Latente
1	Norte				0,00	
2	Sur				0,00	
3	Oriente				0,00	
4	Occidente				0,00	
SUBTOTAL					0,00	

3. GANANCIAS DE CALOR POR CONDUCCIÓN

ÍTEM	Dirección	Área (m2)	Factor Conducción (Btuhr/ft2°F)	Diferencia Temp., (F)	CARGA DE ENFRIAMIENTO (BTU/H)	Sensible	Latente
Vidrio	Norte				0,00		
	Sur				0,00		
	Oriente				0,00		
	Occidente				0,00		
Paradas	Norte	10,05	0,90	15,00	1.458,51		
	Sur	10,05	0,90	20,00	1.944,58		
	Oriente	27,90	0,90	26,00	7.018,25		
	Occidente	20,76	0,90	26,00	5.222,18		
Puertas	Oeste	3,75	1,03	4,00	166,57		
				4,00	0,00		
Techo		31,16	0,33	4,00	442,09		
Piso		31,16	0,01	4,00	12,06		
SUBTOTAL					16.264,32		

4. GANANCIA DE CALOR INTERNA

a) Ocupantes	PERSONAS	Número	Sensible	Latente	Sensible	Latente
		10	250	200	2.500,00	2.000,00
b) Luces	Iluminación generica del área	cantidad	Área (m2)	watt /m2	x	
		1	36,27	38,00	4.699,87	
c) Motores		Potencia (hp)	Factor uso	x	2546	
					0	
d) Equipos		Potencia (KW)				
	Equipos propios de la sala según listado	1	2,4		8,21	
	UPS	1	6,0		20,47	
		0	0,0		0,00	
		0	0,0		0,00	
SUBTOTAL					7.228,55	2.000,00

5. INFILTRACIÓN O VENTILACIÓN

Caudal vent. =	Volumen (m3) x	Cambio / hora x	0,588 =	Caudal (cfm)			
	90	5		264,60			
Caudal vent. =	No. Personas x	Caudal requerido	=	Caudal (cfm)			
	10	5		50,00			
Carga	Factor sensible	Caudal (cfm)	Dif. Temp. (F)	Dif. hum (granos)	CARGA DE ENFRIAMIENTO (BTU/H)	Sensible	Latente
	1,08	314,60	4,00				
Sensible	0,79		4,00		8,81	997,67	
Latente				0,01			0,00
SUBTOTAL					997,67	0,00	

CARGA SENSIBLE TOTAL 24.490,54
CARGA LATENTE TOTAL 2.000,00

CARGA DE ENFRIAMIENTO TOTAL (BTU/H) 26.490,54
CARGA DE ENFRIAMIENTO TOTAL (T.R) 2,21

Numero de Habitación: _____
Capacidad Equipo comercial requerido (BTU/hr) / (TR) por habitación: _____
Capacidad Total Comercial Equipo requerido (BTU/hr) / (TR): _____

CALCULO:

Ing. Miguel Pinilla

REVISO:

Nota:



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

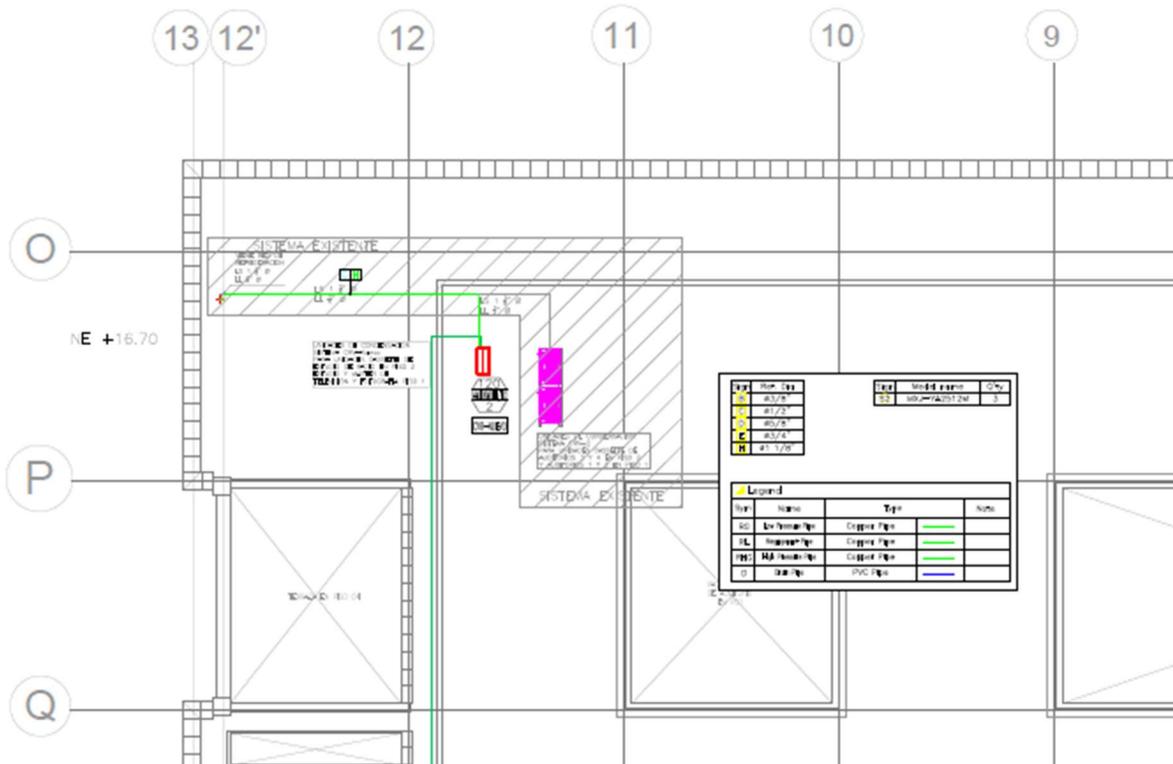
**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
24 de 30



Sede Bosa - Porvenir
Bloque 3
Cubierta



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

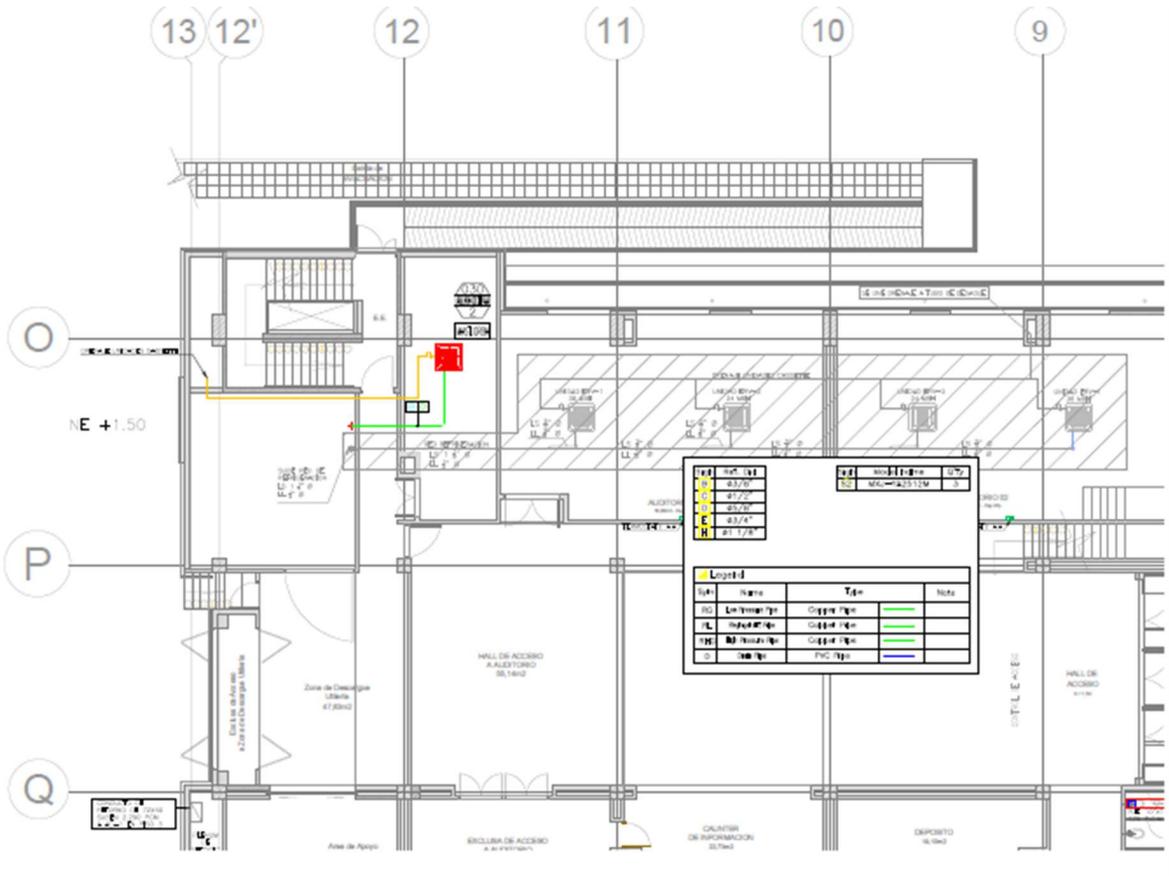
**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
26 de 30



Sede Bosa - Porvenir
Bloque 3
Piso 1



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

Código:

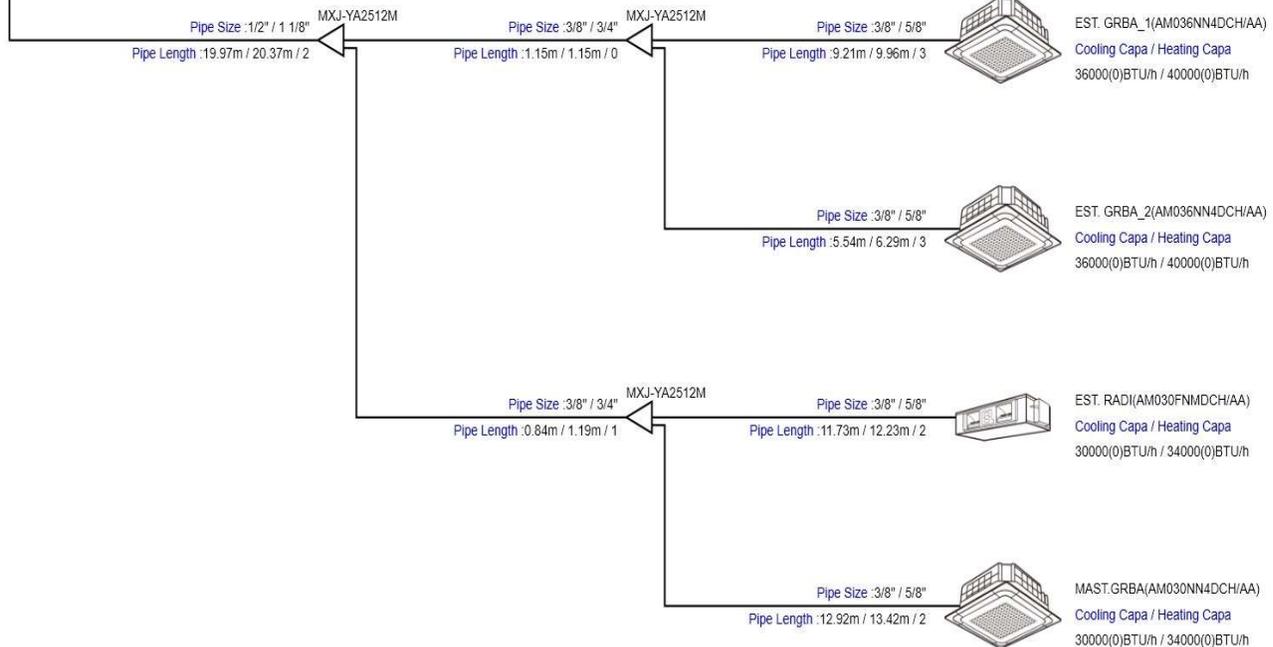
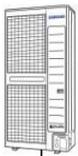
Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
27 de 30

– ARBOL DE EQUIPOS.

CVR-NUEVO
Cooling Capa / Heating Capa
136500(0)BTU/h / 153500(0)BTU/h





**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

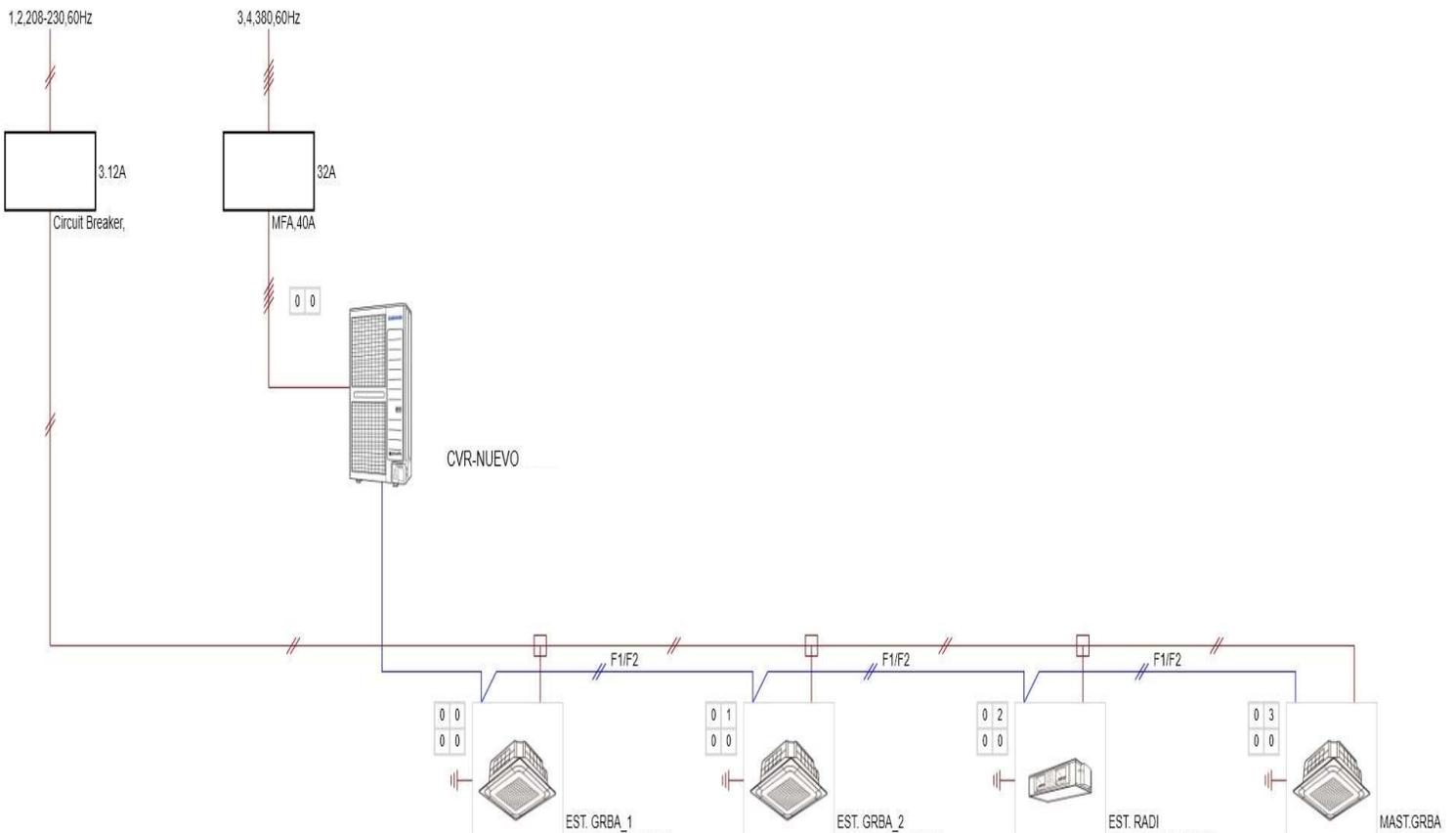
Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
28 de 30

– CONEXIONES Y CABLEADO.





**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSE DE CALDAS**

**MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA
ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL
ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN
SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN**

**Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y
Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de
Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación**

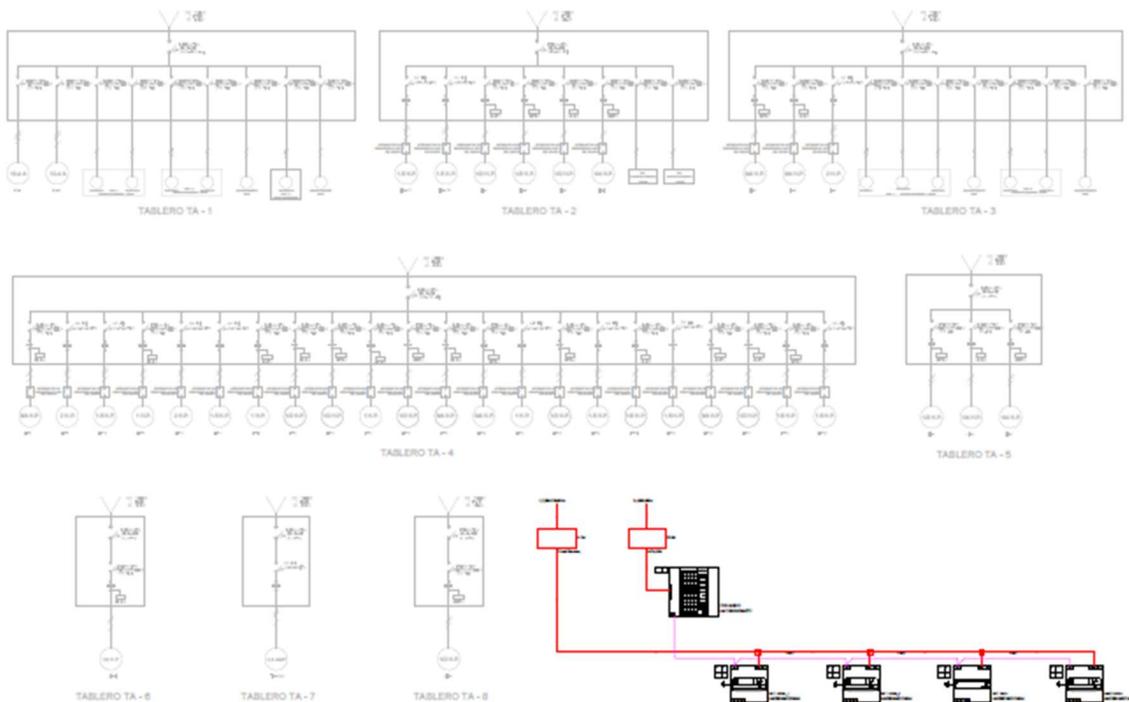
Código:

Versión
0

Fecha:
01-10-2021

Página
29 de 30

– DIAGRAMA UNIFILAR.



 <p>UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS</p>	MEMORIA DE CÁLCULO DE AIRE DE REFRIGERANTE VARIABLE PARA LA ADECUACIÓN DEL ESTUDIO DE FOTOGRAFÍA Y TELEVISIÓN, MASTER DEL ESTUDIO Y ESTUDIO DE RADIO PARA EL PROGRAMA DE COMUNICACIÓN SOCIAL, FACULTAD DE CIENCIAS Y EDUCACIÓN		
	<p align="center">Reparación locativa para la adecuación del Estudio de Fotografía y Televisión, Master del Estudio y Estudio de Radio para el programa de Comunicación Social, Facultad de Ciencias y Educación</p>		
	Código:	Versión 0	Fecha: 01-10-2021

– DIAGRAMA DE CONTROLADOR.

