

# Costos de acondicionamiento de aire y tuberías metálicas

Edición Enero 2023 “23-01”

*Por el **Ing. Leopoldo Varela Alonso**<sup>1</sup>*

---

<sup>1</sup> Director de Varela Ingeniería de Costos e  InterCost Ingeniero Civil de la Universidad Nacional de México, Especialista en Ingeniería de Costos certificado por el International Cost Engineering Council y por el Colegiado CICM –Perito Profesional. Con experiencia como Consultor para 11 países americanos y europeos. Autor de Costos de Construcción Pesada, Edificación, Industrial, Por Metro Cuadrado, Ingeniería de Costos –Teoría y Práctica y Legislación de Obra Pública. Fungió como Director de Compuobras y Cámara de Construcción

# ***I. INTRODUCCION***

El uso de innovadoras tecnologías al servicio del confort y de la salud, los sistemas de aire acondicionado dan el tratamiento más completo del aire ambiental a los interiores habitables; consistentes en regular las condiciones en cuanto a la temperatura: calefacción o refrigeración, humedad, limpieza: renovación y filtrado, y al movimiento del aire.

Hemos desarrollado este libro de **Costos de acondicionamiento de aire y tuberías metálicas**, cubriendo las necesidades, expectativas y soluciones que este tipo de instalaciones demandan y que son de gran ayuda a los especialistas en aire acondicionado: ingenieros, arquitectos, peritos, corresponsables de obra, contratistas, instaladores, técnicos en aire acondicionado, operadores, administradores de edificios, personal de mantenimiento, proyectistas, asesores técnicos, proveedores de servicios y todo aquel involucrado en desarrollos inmobiliarios, hospitales, aeropuertos, cines, teatros, escuelas, corporativos, edificios: públicos, residenciales e inteligentes entre otros.

**Costos de acondicionamiento de aire y tuberías metálicas**, contiene **750** matrices, como son en la instalación de aire acondicionado: condensadoras, evaporadoras, manejadoras, fan-coil, mini split, multi split, chillers, bombas de calor, termostatos, humidistatos, válvulas multipropósitos, válvulas de 2 y 3 vías, cajas de ventilación, gases refrigerantes, filtros y gabinetes, ventiladores: axiales, inyección, centrífugos, extractores; difusores: plafón, lineales, retorno, extracción, inyección, largo alcance, louvers y compuertas; ductos: lámina galvanizada, negra y aluminio, lámina de fibra de vidrio, spiro ductos rígidos y flexibles, y ductos textiles; aislamientos térmicos y acústicos, cubiertas, suspensión y soportería; bases, plataformas y tacones.

Y en la instalaciones de tubería metálica y conexiones se presentan: cobre, cobre prensada, negro soldable, negro roscable, negro ranurada, galvanizado, inoxidable y fierro fundido tar.

Esta nueva publicación constituye un hito más en la Ingeniería de Costos de México, pues trae un tema “viejo” para ser renovado y revitalizado, acorde con los cambios que se han sucedido en la materia.

Se trató de ordenarlo de la mejor manera posible, se presenta solo una muestra representativa, ya que el campo es muy amplio.



**Trabajos del Museo Jumex en donde Varela Ingeniería de Costos presupuestó para Chipperfield – TAAU.**

---

## INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

» 11. DUCTOS REDONDOS Y RECTANGULARES	3
» 11.1. DUCTOS DE LÁMINA GALVANIZADA	3
» 11.2. DUCTOS DE LÁMINA NEGRA	6
» 11.3. DUCTOS DE LÁMINA DE ALUMINIO	8
» 11.4. DUCTOS DE LÁMINA DE FIBRA DE VIDRIO	14
» 11.5. DUCTOS RECTANGULARES	24
» 11.6. DUCTOS FLEXIBLES	28
» 11.7. SPIRO DUCTOS CIRCULARES	31
» 11.8. DUCTOS LISO CIRCULAR	49
» 11.9. DUCTOS TEXTILES CIRCULAR	51
» 11.10. CONEXIONES DE LONA	57
» 11.11. COMPUERTAS CIRCULARES	59
» 11.12. MARCOS RÍGIDOS PARA MURO	63
» 12. AISLAMIENTOS TÉRMICOS Y ACÚSTICOS	67
» 12.1. AISLAMIENTOS DE FIBRA DE VIDRIO	67
» 12.2. AISLAMIENTOS PREFORMADOS	78
» 12.3. DUCTO FLEXIBE CON AISLAMIENTO	85
» 12.4. MALLAS Y CEMENTO MONOLÍTICO	89
» 13. CUBIERTAS	92
» 13.1. CUBIERTAS DE LÁMINA DE ALUMINIO	92
» 14. VENTILADORES Y EXTRACTORES	111
» 14.1. VENTILADORES AXIALES	111
» 14.2. VENTILADORES DE INYECCIÓN	113
» 14.3. VENTILADORES CENTRÍFUGOS	115
» 14.4. VENTILADORES DE EXTRACCIÓN	118
» 14.5. EXTRACTORES	120
» 15. DIFUSORES, REJILLAS Y EXTRACTORES	124
» 15.1. DIFUSORES DE PLAFÓN	124
» 15.2. DIFUSORES LINEALES	138
» 15.3. DIFUSORES CUADRADOS	141
» 15.4. DIFUSORES REDONDOS	147
» 15.5. REJILLAS DE RETORNO	150
» 15.6. REJILLAS DE EXTRACCIÓN	154
» 15.7. REJILLAS DE INYECCIÓN	156
» 15.8. DIFUSORES DE LARGO ALCANCE	160
» 15.9. LOUVERS Y COMPUERTAS	163
» 16. FILTROS	170

» 16.1. FILTROS RESIDENCIALES	170
» 16.2. FILTROS INDUSTRIALES	172
» 16.3. FILTROS HOSPITALES	174
» 16.4. GABINETES PARA FILTROS	176
» 17. EQUIPOS	179
» 17.1. UNIDAD CONDENSADORA	179
» 17.2. UNIDAD EVAPORADORA	182
» 17.3. UNIDAD MANEJADORA	185
» 17.4. UNIDAD FAN-COIL	187
» 17.5. UNIDAD HOTELERA	190
» 17.6. UNIDAD DE VENTANA	192
» 17.7. UNIDAD MINI SPLIT Y MULTI SPLIT	195
» 17.8. PAQUETE RESIDENCIAL	201
» 17.9. PAQUETE COMERCIAL LIGERO	203
» 17.10. PAQUETE COMERCIAL APLICADO	205
» 17.11. CAJAS DE VENTILACIÓN	208
» 17.12. CHILLERS	212
» 17.13. BOMBAS DE CALOR	214
» 17.14. BOMBAS	216
» 17.15. TANQUES	219
» 17.16. TERMOSTATOS Y HUMIDISTATOS	221
» 17.17. VÁLVULAS	224
» 17.18. LIMPIADOR DE AIRE	230
» 17.19. GASES REFRIGERANTES	232
» 18. SUSPENSIÓN Y SOPORTERÍA	235
» 18.1. COLGANTES PARA DUCTO	235
» 18.2. CAMAS Y SOPORTES VERTICALES	243
» 18.3. ABRAZADERAS	250
» 18.4. UNICANAL - PERFILES	258
» 18.5. VARILLAS ROSCADAS Y MORDAZAS	261
» 18.6. TAQUETES EXPANSORES - ANCLAS	264
» 18.7. BASES PREFABRICADOS DE ANGULO	267
» 18.8. COLGANTE ANTIVIBRACIÓN	269
» 19. BASES, PLATAFORMAS Y TACONES	272
» 19.1. BASES DE CONCRETO	272
» 19.2. PLATAFORMAS DE GOMA Y CORCHO	274
» 19.3. TACONES DE NEOPRENO	276
» 19.4. ELEMENTOS DE ANTIVIBRACIÓN	278
» 19.5. ANCLAS	280

---

## **INSTALACIÓN DE TUBERÍA METÁLICA**

» 21. TUBERÍA DE COBRE	285
» 22. TUBERÍA DE COBRE - PRENSADA	302
» 23. TUBERÍA DE ACERO NEGRO - SOLDABLE	310
» 24. TUBERÍA DE ACERO NEGRO - ROSCABLE	324
» 25. TUBERÍA DE ACERO NEGRO - RANURADA	335
» 26. TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO	345
» 27. TUBERÍA DE ACERO INOXIDABLE	354
» 28. TUBERÍA DE FIERRO FUNDIDO - TAR	364

## **COSTOS HORARIOS**

» 13. COSTOS HORARIOS	379
-----------------------	-----

## **COSTOS AUXILIARES**

» 14. COSTOS AUXILIARES	385
-------------------------	-----

## **CUADRILLAS**

» 15. CUADRILLAS	391
------------------	-----

# INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Costos de Instalaciones de Aire Acondicionado y Tuberías Metálicas - 23-01

Concepto	Cantidad		Costo	Importe
Ductos y conexiones de lámina galv cal 18 inc: matl, desperdicio, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m.				
Lámina galv lisa cal 18	1.1	kg	27.64	30.40
Andamio de 4.00 m tubular c/plataforma	0.1337	hr	3.67	0.49
Dobladora p/lámina cal 18 al 22 cat dmú-8 mca meprisusa	0.0334	hr	33.63	1.12
Cuadrilla no 90 (1 of. ductero+1 ayud of.) (sin herra)	0.0334	jor	1,815.10	60.66
Herramienta menor	3	%	60.66	1.82
Pruebas	1	%	60.66	0.61
Total [\$/kg]:				95.11

Ductos y conexiones de lámina galv cal 20 inc: matl, desperdicio, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m.				
Lámina galv lisa cal 20	1.1	kg	27.64	30.40
Andamio de 4.00 m tubular c/plataforma	0.1337	hr	3.67	0.49
Dobladora p/lámina cal 18 al 22 cat dmú-8 mca meprisusa	0.0334	hr	33.63	1.12
Cuadrilla no 90 (1 of. ductero+1 ayud of.) (sin herra)	0.0334	jor	1,815.10	60.61
Herramienta menor	3	%	60.61	1.82
Pruebas	1	%	60.61	0.61
Total [\$/kg]:				95.05

Ductos y conexiones de lámina galv cal 22 inc: matl, desperdicio, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m.				
Lámina galv lisa cal 22	1.1	kg	47.33	52.06
Andamio de 4.00 m tubular c/plataforma	0.1337	hr	3.67	0.49
Dobladora p/lámina cal 18 al 22 cat dmú-8 mca meprisusa	0.0334	hr	33.63	1.12
Cuadrilla no 90 (1 of. ductero+1 ayud of.) (sin herra)	0.0334	jor	1,815.10	60.55
Herramienta menor	3	%	60.55	1.82
Pruebas	1	%	60.55	0.61
Total [\$/kg]:				116.65

Ductos y conexiones de lámina galv cal 24 inc: matl, desperdicio, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m.				
Lámina galv lisa cal 24	1.1	kg	47.67	52.44
Andamio de 4.00 m tubular c/plataforma	0.1337	hr	3.67	0.49
Dobladora p/lámina cal 18 al 22 cat dmú-8 mca meprisusa	0.0333	hr	33.63	1.12
Cuadrilla no 90 (1 of. ductero+1 ayud of.) (sin herra)	0.0333	jor	1,815.10	60.48
Herramienta menor	3	%	60.48	1.81
Pruebas	1	%	60.48	0.60
Total [\$/kg]:				116.95

Ductos y conexiones de lámina galv cal 26 inc: matl, desperdicio, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m.				
Lámina galv lisa cal 26	1.1	kg	28.93	31.82

(continúa)



# INSTALACIÓN DE TUBERÍA METÁLICA

Concepto	Cantidad		Costo	Importe
Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 13 mm mca streamline incl: matl, desperdicio, soldadura, pasta, lija, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m y pruebas.				
Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 13 mm mca streamline	1.05	m	84.16	88.37
Cuadrilla no. 70 b (1 oficial plomero y 1 ayudante de oficial) (sin herramienta)	0.0234	jor	1,790.90	41.87
Andamio caballetes y tablonos madera pino 3ª alt de 1.50 a 3.00 m	0.0175	uso	43.15	0.76
Segueta d/acero	0.035	pz	14.27	0.50
Herramienta menor	3	%	42.27	1.27
Pruebas hidrostáticas	1	%	42.27	0.42
Total [\$/m]:				133.19

Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 25 mm mca streamline incl: matl, desperdicio, soldadura, pasta, lija, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m y pruebas.				
Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 25 mm mca streamline	1.05	m	196.64	206.47
Cuadrilla no. 70 b (1 oficial plomero y 1 ayudante de oficial) (sin herramienta)	0.0278	jor	1,790.90	49.75
Andamio caballetes y tablonos madera pino 3ª alt de 1.50 a 3.00 m	0.0208	uso	43.15	0.90
Segueta d/acero	0.04	pz	14.27	0.57
Herramienta menor	3	%	50.22	1.51
Pruebas hidrostáticas	1	%	50.22	0.50
Total [\$/m]:				259.70

Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 51 mm mca streamline incl: matl, desperdicio, soldadura, pasta, lija, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m y pruebas.				
Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 51 mm mca streamline	1.05	m	562.33	590.45
Cuadrilla no. 70 b (1 oficial plomero y 1 ayudante de oficial) (sin herramienta)	0.0452	jor	1,790.90	81.01
Andamio caballetes y tablonos madera pino 3ª alt de 1.50 a 3.00 m	0.0339	uso	43.15	1.46
Segueta d/acero	0.0723	pz	14.27	1.03
Herramienta menor	3	%	81.78	2.45
Pruebas hidrostáticas	1	%	81.78	0.82
Total [\$/m]:				677.22

Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 75 mm mca streamline incl: matl, desperdicio, soldadura, pasta, lija, herra, instn hasta 3.00 m alt, acarreo 1ra estcn a 20.00 m y pruebas.				
Tubo de cobre rígido tipo 'l' de 75 mm mca streamline	1.05	m	1,140.10	1,197.11
Segueta d/acero	0.1627	pz	14.27	2.32
Cuadrilla no. 70 b (1 oficial plomero y 1 ayudante de oficial) (sin herramienta)	0.0626	jor	1,790.90	112.12

(continúa)

# **COSTOS HORARIOS**

Costos de Instalaciones de Aire Acondicionado y Tuberías Metálicas – 23-01

Concepto	Cantidad	Costo	Importe
Andamio de 12.50 m tubular c/plataforma	Valor de adquisición (va): \$33,209.51, Horas anuales de uso (Ha): 2400, Vida económica (Ve): 2 años, Rescate (r): 10%, Intereses (i): 8.7%, Seguros (s): 1.8%, Mantenimiento (Q): 30%		
Depreciación: $Va*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			6.23
Inversión: $Va*(i/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.66
Seguros: $Va*(s/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.14
Mantenimiento: $Va*(Q/100)*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			1.87
Total [\$/hr]:			8.89

Soldadora eléctrica d/250 amp 1 fase 60 hertz mca millermatic mod ac-250	Valor de adquisición (va): \$237,004.51, Horas anuales de uso (Ha): 7200, Vida económica (Ve): 3 años, Rescate (r): 20%, Intereses (i): 8.7%, Seguros (s): 1.8%, Mantenimiento (Q): 20%			
Depreciación: $Va*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			8.78	
Inversión: $Va*(i/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			1.72	
Seguros: $Va*(s/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.36	
Mantenimiento: $Va*(Q/100)*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			1.76	
Energía eléctrica comercial hasta 25 kw demanda cfe	1	kwh	8.86	8.86
2 llantas 18.4 x 15 x 26 10 lonas (ca25)	0.0003	jgo	31,457.81	9.44
Total [\$/hr]:			30.90	

Revolvedora para 1 saco, para concreto, marca cipsa de 8 hp de capacidad de 255 l d/, de 28 a 32 rpm, con operador	Valor de adquisición (va): \$30,026.00, Horas anuales de uso (Ha): 2400, Vida económica (Ve): 3 años, Rescate (r): 20%, Intereses (i): 8.7%, Seguros (s): 1.8%, Mantenimiento (Q): 20%			
Depreciación: $Va*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			3.34	
Inversión: $Va*(i/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.65	
Seguros: $Va*(s/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.14	
Mantenimiento: $Va*(Q/100)*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			0.67	
Gasolina magna	0.8	lt	18.96	15.17
Aceite lubricante maq a diesel	0.012	lt	120.28	1.44
Llantas p/revolvedora 1 o 2 sacos.	0.0003	jgo	3,156.04	0.88
Operador eq medio	0.125	jor	1,100.17	137.52
Total [\$/hr]:			159.81	

Andamio de 2.00 m tubular c/plataforma	Valor de adquisición (va): \$9,116.45, Horas anuales de uso (Ha): 2400, Vida económica (Ve): 2 años, Rescate (r): 10%, Intereses (i): 8.7%, Seguros (s): 1.8%, Mantenimiento (Q): 30%		
Depreciación: $Va*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			1.71
Inversión: $Va*(i/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.18
Seguros: $Va*(s/100)*(1+r/100)/(2*Ha)$			0.04
Mantenimiento: $Va*(Q/100)*(1-r/100)/(Ve*Ha)$			0.51
Total [\$/hr]:			2.44

Andamio de 4.00 m tubular c/plataforma	Valor de adquisición (va): \$13,718.09, Horas anuales de uso (Ha): 2400, Vida económica (Ve): 2 años, Rescate (r): 10%, Intereses (i): 8.7%, Seguros (s): 1.8%, Mantenimiento (Q): 30%		
--	--	--	--

(continúa)