



TARJETA INFORMATIVA

0283

Para: [REDACTED]
De: [REDACTED]

Anexo a la presente, me permito enviar a usted, el **Informe sobre la racionalización de la Propuesta que presentó el Consorcio formado por las empresas ICA-CICSA-ALSTOM relativa a: Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la Construcción de la Línea 12 Tláhuac-Mixcoac del Sistema de Transporte Colectivo (metro), comprendiendo los Estudios y Análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos ejecutivos; Construcción; Suministro, Transporte e Instalación de los materiales, Equipos y Sistemas electromecánicos, Pruebas estáticas y dinámicas, marcha en vacío y puesta en puesta en servicio; Estudios, Documentación, Capacitación y Mantenimiento durante el año de la garantía de los equipos y sistemas electromecánicos. Teniendo como terminación final en las zonas de intertramos y estaciones subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado".**

Sin otro particular por el momento, reciba un cordial saludo.

A t e n t a m e n t e

[REDACTED]

000271

INFORME SOBRE LA RACIONALIZACION DE LA PROPUESTA QUE PRESENTO EL CONSORCIO FORMADO POR LAS EMPRESAS ICA-CICSA-ALSTOM RELATIVA A : PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC – MIXCOAC DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO (METRO) COMPRENDIENDO LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS NECESARIOS; ANTEPROYECTOS; PROYECTOS EJECUTIVOS; CONSTRUCCIÓN; SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS, PRUEBAS ESTÁTICAS Y DINÁMICAS, MARCHA EN VACÍO Y PUESTA EN SERVICIO, ESTUDIOS, DOCUMENTACIÓN, CAPACITACIÓN Y MANTENIMIENTO DURANTE EL AÑO DE LA GARANTÍA DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS. TENIENDO COMO TERMINACIÓN FINAL EN LAS ZONAS DE INTERTRAMOS Y ESTACIONES SUBTERRÁNEAS HASTA EL NIVEL DE CAJÓN IMPERMEABILIZADO.

1. Datos del concurso (VER ANEXO 1)

CONCURSO Nº	30001140-001-08
FECHA :	21 DE ENERO DE 2008
MONTO DE LA OFERTA	\$16,990,000,000.00
IVA	\$2,293,500,000.00
TOTAL	\$19,283,500,000.00

0284

2. El día 16 de junio del 2008, el consorcio en atención a los requerimientos del gobierno del distrito federal presenta una oferta racionalizada por la cantidad de \$17,583,500,000.00 (VER ANEXO 2), haciendo los siguientes planteamientos generales entre otros:

- a. Solución superficial de la estación Tláhuac al tramo de transición Tlaltenco – Zapotitlán.
- b. Solución elevada del tramo de transición Tlaltenco – Tláhuac, al tramo de transición Barrio Tula - Axomulco.
- c. Solución subterránea con túnel del tramo de transición Barrio Tula - Axomulco a la estación Mixcoac
- d. Cancelación de la estaciones Vía Láctea y Ganaderos
- e. Se disminuye al área del depósito de trenes y la nave de mantenimiento mayor
- f. Se cancelan las partidas 14 a 26
- g. No se considera la construcción del centro de mantenimiento y gerencias
- h. Se cancela el subsistema de metro tv

Dichos planteamientos se insertaron en un documento denominado alcance racionalizado del proyecto integral de la línea 12.

3. DEL ANALISIS DE LO ANTERIOR SE DESPRENDE LO SIGUIENTE:

I. OBRA CIVIL

Se llevó a cabo el análisis por partidas que integran lo correspondiente a la Obra Civil, teniendo las siguientes observaciones.

- A. **Estudios:** En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
- B. **Talleres Tláhuac:** Presenta una reducción correspondiente al 10% manifestando un importe a la baja de 64.000 mdp y esta reducción es en el mismo porcentaje en todos los rubros de anteproyecto, proyecto, estructura, acabados e instalaciones propias del taller.

Esto plantea una racionalización en los m2 de construcción de las naves de mantenimiento, de depósito y mantenimiento sistemático por 17,280.34 m2. Lo anterior significa un costo por m2 del orden 3,703.83, cantidad aceptable para construcción del tipo industrial con estructura metálica (sin incluir el equipamiento), de acuerdo a la tabla siguiente:

ANALISIS DE LA RACIONALIZACION EN TALLERES TLAHUAC

CONCEPTO	SUPERFICIE, en m2	
	PROYECTO	RACIONALIZACION
NAVE DE MANTENIMIENTO MAYOR	17,578.00	13,000.00
NAVE DE DEPOSITO	26,520.89	17,452.10
NAVE DE MANTENIMIENTO SISTEMATICO	12,111.82	8,478.27
SUPERFICIE TOTAL	56,210.71	38,930.37
Superficie de obra que no se construye:		17,280.34
importe que se reduce, resultante de racionalizacion	\$	64,000,000.00
COSTO INDICE / M2 CORRESPONDIENTE A REDUCCION	\$	3,703.63

- C. **Tramo Superficial:** En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
- D. **Tramo elevado:** Originalmente en solución subterránea a base de cajón semiprofundo, presenta una racionalización de 782.065 mdp, producto de lo siguiente:

Cancelación estación Ganaderos	103.747 mdp
Racionalización por cambio de Solución Constructiva.	643.256 mdp.

Del análisis de las propuesta del consorcio del costo del tramo elevado, se realizo un comparativo con un costo índice por m2 para puentes vehiculares (datos proporcionados por la DGOP) con un factor ponderado del 1.085 para el periodo 2008-2011 (VER ANEXO 3.I) teniéndose un diferencial del 5% debajo del propuesto, atribuible a los incrementos que originaria el cálculo real de una sección más robusta como la del metro, así como, los costos financieros propios de un Proyecto Integral a precio alzado.

**Análisis del costo índice por m2 de solución elevada de la propuesta racionalizada
del Consorcio**

ESTACIÓN O TRAMO			
TLALTENCO - ZAPOTITLÁN	1176.41	\$340.94	
ZAPOTITLÁN	154		\$127.60
ZAPOTITLÁN - NOPALERA	1174.30	\$322.55	
NOPALERA	154		\$142.37
NOPALERA - OLIVOS	1293.16	\$374.18	
OLIVOS	154		\$140.90
OLIVOS - SAN LORENZO	609.53	\$111.36	
SAN LORENZO	154		\$128.19
SAN LORENZO - PERIFÉRICO	1513.89	\$479.34	
PERIFÉRICO	154		\$196.13
PERIFÉRICO - CALLE 11	997.76	\$295.02	
CALLE 11	154		\$144.31
CALLE 11 - LA VIRGEN	1798.34	\$547.22	
LA VIRGEN	154		\$148.38
LA VIRGEN ESIME CULHUACAN	624.54	\$204.66	
ESIME CULHUACAN	154		\$155.81
ESIME CULHUACAN - BARRIO TULA	1163	\$222.97	
BARRIO TULA	154		\$146.83
BARRIO TULA - AXOMULCO	2146.38	\$548.21	
TOTALES	13883.31	\$3,446.45	\$1,330.51
IMPORTE DE SOLUCIÓN ELEVADA A COSTO DE ICA			\$4,776.96
COSTO INDICE DGPM			
ESTACIÓN	\$166.31	MDP POR ESTACIÓN	
TRAMO	\$248.24	MDP POR KM DE TRAMO	
TRAMO incluyendo estación	\$315.03	MDP POR KM DE TRAMO	

Análisis del costo índice por m2 de solución elevada calculada por DGPM

ESTACIÓN O TRAMO	LONGITUD	IMPORTE	
		TRAMO	ESTACIÓN
TLALTENCO - ZAPOTITLÁN	1176.41	\$278.75	
ZAPOTITLÁN	154		\$207.42
ZAPOTITLÁN - NOPALERA	1174.3	\$278.25	
NOPALERA	154		\$207.42
NOPALERA - OLIVOS	1293.16	\$306.41	
OLIVOS	154		\$207.42
OLIVOS - SAN LORENZO	609.53	\$144.43	
SAN LORENZO	154		\$207.42
SAN LORENZO - PERIFÉRICO	1513.89	\$358.71	
PERIFÉRICO	154		\$207.42
PERIFÉRICO - CALLE 11	997.76	\$236.42	
CALLE 11	154		\$207.42
CALLE 11 - LA VIRGEN	1798.34	\$426.11	
LA VIRGEN	154		\$207.42
LA VIRGEN ESIME CULHUACAN	624.54	\$147.98	
ESIME CULHUACAN	154		\$207.42
ESIME CULHUACAN - BARRIO TULA	1163	\$275.57	
BARRIO TULA	154		\$207.42
BARRIO TULA - AXOMULCO	2146.38	\$508.58	
TOTALES	13883.31	\$2,682.47	\$1,866.82
IMPORTE DE SOLUCIÓN ELEVADA A COSTO DE DGPM			\$4,549.29
COSTO INDICE DGPM			
ESTACIÓN	\$233.35	MDP POR ESTACIÓN	
TRAMO	\$193.22	MDP POR KM DE TRAMO	
TRAMO incluyendo estación	\$300.02	MDP POR KM DE TRAMO	

DIFERENCIA PORCENTUAL DGPM VS ICA

	DGPM	CONSORCIO
IMPORTE SOLUCIÓN ELEVADA	\$4,549.29	\$4,776.96
DIFERENCIA PORCENTUAL	5%	ARRIBA LA DE ICA

- E. Estación Axomulco Línea 8: En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
 - F. Tramo Subterráneo: En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
 - G. Tramo en Túnel: Originalmente en solución subterránea a base de cajón semiprofundo, presenta una racionalización de 128.042 mdp, producto de la cancelación de la estación Vía Láctea.
 - H. Cola y Nave de Deposito: En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
 - I. Subestaciones de Rectificación:- En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
 - J. Puesto Central de Línea y Centro de Mantenimiento: se presenta una racionalización de 42.174 mdp al cancelar el Centro de Mantenimiento y a una reducción del Puesto Central de Línea por una edificación ajustada únicamente a esta operación.
 - K. Adecuación del SEAT: En esta partida se mantiene el presupuesto sin variación respecto a la propuesta original.
- II. SISTEMAS ELECTROMECAÑICOS

De acuerdo con lo manifestado en los párrafos anteriores la racionalización de los sistemas electromecánicos (ver anexo 3.II). se da de la siguiente manera:

- A. PROYECTO OPERATIVO: Sin cambio alguno.
- B. SISTEMA DE VÍAS: La disminución en el número de posiciones de estacionamiento en los Talleres Tláhuac, tiene como consecuencia, la disminución de los volúmenes de material a instalar (riel, durmientes, balasto y accesorios de fijación).
- C. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA: Respecto a este sistema, la racionalización consistió para la alta tensión: Cambio de catenaria rígida a convencional en el tramo Tlaltenco – Axomulco, disminución de las posiciones de estacionamiento en la Nave de Depósito, disminución en las posiciones de la Nave de Mantenimiento Menor, así como en la disminución de un año en el mantenimiento y garantía del sistema.
Para la baja tensión se disminuyó el número de subestaciones de alumbrado y fuerza debido a la cancelación de la construcción de las estaciones ganaderos y vía láctea

También se disminuyo un año en el mantenimiento y garantía del sistema así como el suministro de refacciones.

- D. SISTEMA DE INSTALACIONES MECÁNICAS: Debido a la cancelación del taller de mantenimiento mayor no se instalarán los equipos de aire comprimido, ventilación menor, bombeo y protección contra incendio para este edificio. Asimismo para la nave de mantenimiento menor no se instalaran lo equipos de aire comprimido y protección contra incendio.

Por la cancelación de la construcción de las estaciones ganaderos y vía láctea se dejaran de instalar los equipos siguientes: protección contra incendio, ventilación menor, bombeo, elevadores, salvaescaleras y escaleras mecánicas.

En estos casos se disminuye la duración del mantenimiento y garantía a sólo un año y no se suministrarán refacciones.

Debido a la racionalización en la construcción del PCL y la cancelación del edificio del centro de mantenimiento se dejarán de instalar los equipos correspondientes a protección contra incendio, ventilación menor y bombeo

- E. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN: Para el caso del sistema de señalización se toma en cuenta la supresión de las estaciones ganaderos y vía láctea, dejándose de instalar equipos.

Por la racionalización de los Talleres Tláhuac, se consideró la disminución de vías y la consiguiente disminución de equipo y materiales en las vías.

Adicional se reduce en un año el periodo de mantenimiento y garantía a los equipos y no se considera el suministro de refacciones.

- F. SISTEMA DE MANDO CENTRALIZADO: En este sistema se toma en cuenta la supresión de las estaciones ganaderos y vía láctea, dejándose de instalar equipos tanto en local técnico como en las cabeceras.

Por la racionalización de los Talleres Tláhuac, se disminuyó el número de vías y la consiguiente disminución de equipos y materiales en las vías.

Adicional se reduce en un año el periodo de mantenimiento y garantía a los equipos y no se considera el suministro de refacciones.

- G. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES: Para el sistema de telecomunicaciones, se consideró:

La cancelación del edificio del centro de mantenimiento.

La cancelación de las estaciones ganaderos y vía láctea.

La racionalización de los talleres.

La reducción del periodo de garantía a solo un año.

El no suministro de refacciones.

- H. **SISTEMA DE PEAJE:** Para el sistema de peaje se consideró:
La cancelación de las estaciones ganaderos y vía láctea.
La reducción del periodo de garantía a solo un año.
El no suministro de refacciones.
- I. **SISTEMA DE PILOTAJE AUTOMÁTICO:** Para este sistema se consideró:
La cancelación de las estaciones ganaderos y vía láctea.
La racionalización de los talleres.
La reducción del periodo de garantía a solo un año.
El no suministro de refacciones.
- J. **EQUIPAMIENTO DE TALLERES:** Debido a la racionalización en la construcción de los Talleres Tláhuac tiene como consecuencia que el equipamiento que se tenía proyectado para éstos se elimine, entre los cuales se mencionan:
- a) Para la nave de mantenimiento mayor: Generador de vapor para las tinas turbuladoras, baterías de gatos fijos y la batería de gatos móviles, máquina balanceadora de inducidos y coples, puente transbordador de bogies, grúas viajeras y polipastos, puente transbordador de carros, horno de secado de rotores, cámara de granallado, cabinas para el repintado, prensa para el montaje y desmontaje de ruedas metálicas, mesa de descenso para desmontaje de bogies, máquinas herramientas y equipo de pailería, centro de maquinado, punteadoras eléctricas, dobladoras y roladoras, troqueladora, planta de tratamiento de aguas negras , tinas turbuladoras, malacates de acuerdo a la relación que se menciona en el reporte de la racionalización de los equipos electromecánicos.
 - b) Para el taller de vías: Máquinas herramientas diversas, centro de maquinado vertical, prensas hidráulicas y soldadoras eléctricas.
 - c) Plataforma de pruebas: Grúa viajera y maquinas herramientas diversas, centro de maquinado vertical, prensas hidráulicas, taladro radial y soldadoras eléctricas.
 - d) Nave de vehículos auxiliares: Grúa viajera, vehículos autopropulsados de arrastre, montacargas, cargador frontal sobre neumáticos, plataformas planas, armones, multicalzadora, esmeriladoras de riel, dresina de catenaria y sistema de engrasado de riel.



4. CONCLUSIONES:

En la propuesta de racionalización presentan un cambio de sistema constructivo, de cajón subterráneo al sistema elevado, desde la estación Zapotitlán hasta la estación Barrio Tula (aproximadamente 8.31 Km); Permanece la solución en cajón para la estación Axomulco hasta la estación Mexicaltzingo, sitio en el que propone continuar mediante el sistema de excavación por medio de escudo de frente cerrado, manteniendo las estaciones con el sistema de muro Milán.

En lo que respecta a " Sistemas" la propuesta racionalizada del Proyecto Integral comprende lo necesario para proyectar, construir y poner en servicio la LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC de conformidad con lo establecido en las Bases de Licitación, Términos de Referencia, Especificaciones, Actas de las Juntas de Aclaraciones, y Circulares Modificatorias y Aclaratorias.

Lo anterior se correlaciona con los anexos del contrato que se relacionan en el anexo 4.

México D.F. a 16 de junio de 2008.

[Redacted signature area]

0291

ANEXO A
COSTOS DE OFERTA

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo como Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
	ESTUDIOS		\$31,766,753.35
1	Estudios Topográficos.		\$2,692,289.72
2	Estudios Geotécnicos.		\$7,692,256.35
3	Estudios de Movilidad.		\$3,999,973.30
4	Estudios de Instalaciones Municipales.		\$1,923,064.09
5	Estudios en materia de Arqueología.		\$4,076,895.86
6	Estudios en materia de Ecología	Impacto Ambiental	\$2,769,212.29
7	Estudios en materia de desarrollo urbano	Impacto Urbano	\$2,266,950.25
8	Otros estudios	En materia de afectaciones.Otros	\$6,346,111.49
	Talleres Tláhuac		\$702,715,152.93
9		Anteproyecto	\$3,513,575.76
10		Proyecto de la obra.	\$24,595,030.35
11		Estructura.	\$421,629,091.76
12		Acabados.	\$35,135,757.65
13		Instalaciones propias del taller	\$217,841,697.41
	Equipamiento de Talleres Tláhuac		\$577,284,430.52
14	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Vía de Lavado de Trenes.	\$14,905,589.77

ANTI SIN IVA
 COSTOS SIN IVA

000279

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo como Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
15	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Naves de Depósito.	\$61,737.79
16	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Naves de Pequeña y Gran Revisión.	\$183,282,422.46
17	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Vía de Pruebas.	\$23,441.69
18	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Puesto de Maniobras.	\$57,578.85
19	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Nave de Vehículos Auxiliares.	\$236,085,315.35
20	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Taller Eléctrico.	\$12,229,181.93
21	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento del Taller de Maquinado de durmientes.	"CANCELADO MEDIANTE CIR D
22	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento del torno rodero.	\$113,474,814.89
23	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento del Taller de Vías.	\$9,961,953.34
24	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Almacenes: general y de Productos Inflamables.	\$1,785,587.79
25	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Servicios Generales.	\$4,327,429.05

000280

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo con Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
26	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de la Policlínica.	\$995,044.73
27	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de la caseta de vigilancia y acceso.	\$94,332.87
	Estación Terminal Tláhuac. Superficial		\$78,681,464.44
28		Anteproyecto	\$393,407.32
29		Proyecto	\$2,753,851.26
30		Obras Inducidas	\$7,868,146.44
31		Obra	\$51,929,766.53
32		Acabados	\$11,802,219.67
33		Instalaciones	\$3,934,073.22
	Tramo Tláhuac - Tlaltenco (Superficial).		\$77,150,079.19
34		Anteproyecto	\$385,750.40
35		Proyecto	\$2,700,252.77
36		Obras Inducidas	\$7,715,007.92
37		Obra	\$61,720,063.35
38		Acabados	\$2,314,502.38
39		Instalaciones	\$2,314,502.38
	Estación Tlaltenco (Superficial).		\$51,557,338.79
40		Anteproyecto	\$257,786.69

000281



ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PARA EL TRANSPORTE
SUBDIRECCIÓN DE CONCURSOS Y CONTRATOS

0295

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo con Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No-	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
315		Instalaciones	\$2,839,191.88
	Puesto de Control de Línea		\$17,891,998.47
316		Anteproyecto	\$89,459.99
317		Proyecto	\$805,139.93
318		Obras Inducidas	\$894,599.92
319		Obra	\$10,735,199.08
320		Acabados	\$2,683,799.77
321		Instalaciones	\$2,683,799.77
	Centro de Mantenimiento		\$28,281,544.34
322		Anteproyecto	\$141,407.72
323		Proyecto	\$1,272,669.50
324		Obras Inducidas	\$1,414,077.22
325		Obra	\$16,968,926.61
326		Acabados	\$4,242,231.65
327		Instalaciones	\$4,242,231.65
	Gerencias		\$321,117,557.00
328		Anteproyecto	\$1,605,587.78
329		Proyecto	\$14,450,290.06
330		Obras Inducidas	\$16,055,877.85
331		Obra	\$192,670,534.20
332		Acabados	\$48,167,633.55
333		Instalaciones	\$48,167,633.55
	Proyecto Operativo		\$129,572,900.87

000282

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuva comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo con Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No-	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
334		Anteproyecto.	\$647,864.50
335		Proyecto del Sistema.	\$128,925,036.36
	Sistema de Vías.		\$872,330,000.00
336		Anteproyecto.	\$4,361,650.00
337		Proyecto del Sistema.	\$13,084,950.00
338		Estudios, documentación y capacitación	\$26,169,900.00
339		Fabricación y suministro.	\$741,480,500.00
340		Instalación.	\$61,063,100.00
341		Pruebas y Mantenimiento	\$26,169,900.00
	Sistema de Alimentación y Distribución de energía eléctrica.		\$1,967,800,281.04
342		Anteproyecto.	\$9,839,001.41
343		Proyecto del Sistema.	\$49,195,007.03
344		Estudios, documentación y capacitación	\$196,780,028.10
345		Fabricación y suministro.	\$1,318,426,188.30
346		Instalación.	\$295,170,042.16
347		Pruebas y Mantenimiento	\$98,390,014.05
	Sistema de Instalaciones Mecánicas.		\$604,810,428.27
348		Anteproyecto.	\$3,024,052.14
349		Proyecto del Sistema.	\$9,072,156.42

000283

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo con Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
350		Estudios, documentación y capacitación	\$30,240,521.41
351		Fabricación y suministro.	\$471,752,134.05
352		Instalación.	\$60,481,042.83
353		Pruebas y Mantenimiento	\$30,240,521.41
	Sistema de Señalización		\$879,820,135.00
354		Anteproyecto.	\$4,399,100.68
355		Proyecto del Sistema.	\$13,197,302.03
356		Estudios, documentación y capacitación	\$70,385,610.80
357		Fabricación y suministro.	\$659,865,101.25
358		Instalación.	\$87,982,013.50
359		Pruebas y Mantenimiento	\$43,991,006.75
	Sistema de Mando Centralizado.		\$147,006,053.21
360		Anteproyecto.	\$735,030.27
361		Proyecto del Sistema.	\$2,205,090.80
362		Estudios, documentación y capacitación	\$29,401,210.64
363		Fabricación y suministro.	\$92,613,813.52
364		Instalación.	\$14,700,605.32
365		Pruebas y Mantenimiento	\$7,350,302.66
	Sistema de Telecomunicaciones		\$853,592,287.06
366		Anteproyecto.	\$4,267,961.44



ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PARA EL TRANSPORTE
SUBDIRECCIÓN DE CONCURSOS Y CONTRATOS

0298

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuca comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo como Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
367		Proyecto del Sistema.	\$12,803,884.31
368		Estudios, documentación y capacitación	\$68,287,382.96
369		Fabricación y suministro.	\$640,194,215.29
370		Instalación.	\$85,359,228.71
371		Pruebas y Mantenimiento	\$42,679,614.35
	Sistema de Peaje.		\$339,194,190.61
372		Anteproyecto.	\$1,695,970.95
373		Proyecto del Sistema.	\$1,695,970.95
374		Estudios, documentación y capacitación	\$13,567,767.62
375		Fabricación y suministro.	\$254,395,642.96
376		Instalación.	\$50,879,128.59
377		Pruebas y Mantenimiento	\$16,959,709.53
	Sistema de Pilotaje Automático.		\$147,629,888.42
378		Anteproyecto.	\$738,149.44
379		Proyecto del Sistema.	\$738,149.44
380		Estudios, documentación y capacitación	\$35,431,173.22
381		Fabricación y suministro.	\$88,577,933.05
382		Instalación.	\$7,381,494.42
383		Pruebas y Mantenimiento	\$14,762,988.84
	Simulador de cabina de conducción		

060285



ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL
SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS
DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PARA EL TRANSPORTE
SUBDIRECCIÓN DE CONCURSOS Y CONTRATOS

Concurso No. 300011140-001-08

Proyecto Integral a Precio Alzado y tiempo determinado para la construcción de la Línea 12 Tláhuac comprendiendo los Estudios y análisis necesarios; Anteproyectos; Proyectos Ejecutivos; Construcción y Puesta en Servicio; Capacitación y Requerimientos del Organismo operador, teniendo como Estaciones Subterráneas hasta el nivel de cajón impermeabilizado.

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO ORIGINAL
384		Anteproyecto.	"CANCELADO MEDIANTE (FEBRE
385		Proyecto Ejecutivo	"CANCELADO MEDIANTE (FEBRE
386		Estudios, documentación y capacitación	"CANCELADO MEDIANTE (FEBRE
387		Fabricación y suministro.	"CANCELADO MEDIANTE (FEBRE
388		Instalación.	"CANCELADO MEDIANTE (FEBRE
389		Pruebas y Mantenimiento	"CANCELADO MEDIANTE (FEBRE

TOTAL DEL PRESUPUESTO A PRECIO ALZADO SIN I.V.A.	\$16,990,000,000.00
15% I.V.A.	\$2,548,500,000.00
TOTAL DEL PRESUPUESTO A PRECIO ALZADO CON I.V.A.	\$19,538,500,000.00

000286

0300

ANEXO N° 2
RESUMEN DE LA
RACIONALIZACIÓN

PROYECTO INTEGRAL LINEA 12 DEL METRO DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO

RESUMEN DE LA RACIONALIZACION DE LA PROPUESTA DE CONCURSO No. 300011140-001-08 "PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO, COMPRENDIENDO LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS NECESARIOS; ANTEPROYECTOS; PROYECTOS EJECUTIVOS; CONSTRUCCIÓN; INSTALACIONES FIJAS; PRUEBAS; MARCHA EN VACÍO Y PUESTA EN SERVICIO; CAPACITACIÓN Y REQUERIMIENTOS DEL ORGANISMO OPERADOR, TENIENDO COMO TERMINACIÓN FINAL EN LAS ZONAS DE INTERTRAMOS Y ESTACIONES SUBTERRÁNEAS HASTA EL NIVEL DE CAJÓN IMPERMEABILIZADO" PRESENTADA POR INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS S.A. DE C.V., CARSO INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCION S.A.B. DE C.V. ALSTOM MEXICANA S.A. DE C.V.

Capitulos	Monto de la Oferta	Monto Racionalizado	Diferencia
Obra Civil			
Estudios	31.767	31.767	
Obra Civil de Talleres Tlahuac	702.715	638.715	64.000
Tramo Superficial	207.389	207.389	
Tramo Elevado	5,559.038	4,798.435	760.603
Estacion Axomulco Linea 8	235.431	235.431	
Tramo en Cajon	492.629	492.629	
Tramo en Tunel	2,613.650	2,485.608	128.042
Cola y Nave de Deposito Mixcoac	235.633	235.633	
Subestaciones de Rectificacion	18.928	18.928	
Puesto Central de Linea y Centro de Mantenimiento	46.174	4.000	42.174
Adecuacion SEAT	6.489	6.489	
<hr/>			
SUBTOTAL OBRA CIVIL	10,149.843	9,155.024	994.819

Sistemas Electromecanicos

Gerencias	321.118	321.118	
Proyecto Operativo	129.573	129.573	
Sistema de Alimentacion y Distribucion de Energia Electrica	1,967.800	1,888.331	79.469
Sistema de Instalaciones Mecanicas	604.810	580.618	24.192
Sistema de Señalización	879.820	839.013	40.807
Sistema de Mando Centralizado	147.006	141.126	5.880
Sistema de Telecomunicaciones	853.592	786.676	66.916

000287

0302

Sistema de Peaje	339.194	320.200	18.994
Sistema de Pilotaje Automatico	147.630	125.950	21.680
Equipamiento de Talleres Tlahuac	577.284	175.339	401.945
Sistema de Vias	872.330	827.032	45.298
<hr/>			
SUBTOTAL OBRA ELECTROMECANICA	6,840.157	6,134.976	705.181
Suma Total	16,990.000	15,290.000	1,700.000
I.V.A	2,548.500	2,293.500	255.000
Gran Total	19,538.500	17,583.500	1,955.000

CONCILIARON EL 16 DE JUNIO DE 2008

POR LA SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS Y SERVICIOS

[Redacted signature block for the Secretary of Public Works and Services]

POR LA CONTRATISTA

[Redacted signature block for the Contractor]

REPRESENTANTE COMUN

070288

0303

ANEXO 3
DETALLES ALSTOM

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES SCENARIO

No.	ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO	PRECIO ALZADO CON NUEVO ALCANCE	DIFERENCIA
14	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equip. de Vía de Lavado de Trenes.	\$14,905,589.77	12,405,589.77	\$2,500,000.00
16	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equip. de Navas de Pqta. y Gran Revisión	\$183,282,422.46	34,722,171.95	\$148,560,250.51
19	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equip. de Nave de Vehículos Auxiliares.	\$236,085,315.35	0.00	\$236,085,315.35
20	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Taller Eléctrico.	\$12,229,181.93	5,337,183.47	\$6,891,998.46
22	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento del torno rodero.	\$113,474,814.89	113,474,814.89	\$0.00
23	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento del Taller de Vías.	\$9,961,953.34	7,461,953.34	\$2,500,000.00
25	Equipamiento de Talleres Tláhuac	Equipamiento de Servicios Generales.	\$4,327,429.05	0.00	\$4,327,429.05
	Gerencias		321,117,557.00	321,117,557.00	\$0.00
328		Anteproyecto	1,605,587.78		
329		Proyecto	14,450,290.06		
330		Obras Inducidas	16,055,877.85		
331		Obra	192,670,534.20		
332		Acabados	48,167,633.55		
333		Instalaciones	48,167,633.55		
	Proyecto Operativo		129,572,900.87	129,572,900.87	\$0.00
334		Anteproyecto.	647,864.50		
335		Proyecto del Sistema.	128,925,036.36		
	Sistema de Vías		872,330,000.00	827,038,617.60	\$45,291,382.40
336		Anteproyecto.	4,361,650.00		
337		Proyecto del Sistema.	13,084,950.00		
338		Estudios, documentación y capacitación	26,169,900.00		
339		Fabricación y suministro.	741,480,500.00		
340		Instalación.	61,063,100.00		
341		Pruebas y Mantenimiento	26,169,900.00		
	Sistema de Alimentación y Distribución de energía eléctrica:		1,967,800,281.04	1,888,330,852.92	\$79,469,428.12
342		Anteproyecto.	9,539,001.41		
343		Proyecto del Sistema.	49,195,007.03		
344		Estudios, documentación y capacitación	196,780,028.10		
345		Fabricación y suministro.	1,318,426,188.30		
346		Instalación.	295,170,042.16		
347		Pruebas y Mantenimiento	98,390,014.05		
	Sistema de Instalaciones Mecánicas.		604,810,428.27	580,618,011.14	\$24,192,417.13
348		Anteproyecto.	3,024,052.14		
349		Proyecto del Sistema.	9,072,156.42		
350		Estudios, documentación y capacitación	30,240,521.41		
351		Fabricación y suministro.	471,752,134.05		
352		Instalación.	60,481,042.83		
353		Pruebas y Mantenimiento	30,240,521.41		
	Sistema de Señalización		879,820,135.00	839,013,454.41	\$40,806,680.60
354		Anteproyecto.	4,359,100.68		
355		Proyecto del Sistema.	13,197,302.03		
356		Estudios, documentación y capacitación	70,385,610.80		
357		Fabricación y suministro.	659,865,101.25		
358		Instalación.	87,982,013.50		
359		Pruebas y Mantenimiento	43,991,006.75		
	Sistema de Mando Centralizado		147,006,053.21	141,125,811.08	\$5,880,242.13
360		Anteproyecto.	735,030.27		
361		Proyecto del Sistema.	2,205,090.80		
362		Estudios, documentación y capacitación	29,401,210.64		
363		Fabricación y suministro.	92,613,813.52		
364		Instalación.	14,700,605.32		
365		Pruebas y Mantenimiento	7,350,302.66		
	Sistema de Telecomunicaciones		853,592,287.06	786,676,213.14	\$66,916,073.92
366		Anteproyecto.	4,267,961.44		
367		Proyecto del Sistema.	12,803,884.31		
368		Estudios, documentación y capacitación	68,287,382.96		
369		Fabricación y suministro.	640,194,215.29		
370		Instalación.	85,359,228.71		
371		Pruebas y Mantenimiento	42,679,614.35		
	Sistema de Peaje		339,194,190.61	320,199,676.96	\$18,994,513.65
372		Anteproyecto.	1,695,970.95		
373		Proyecto del Sistema.	1,695,970.95		
374		Estudios, documentación y capacitación	13,567,767.62		
375		Fabricación y suministro.	254,395,642.96		
376		Instalación.	50,879,128.59		
377		Pruebas y Mantenimiento	16,959,709.53		
	Sistema de Pilotaje Automático.		147,529,888.42	125,950,421.25	\$21,679,467.17
378		Anteproyecto.	738,149.44		
379		Proyecto del Sistema.	738,149.44		
380		Estudios, documentación y capacitación	35,431,173.22		
381		Fabricación y suministro.	88,577,933.05		
382		Instalación.	7,381,494.42		
383		Pruebas y Mantenimiento	14,762,988.84		

000290

SISTEMAS E&M

15% DE IVA

TOTAL DEL PRESUPUESTO

OFERTA INICIAL	OFERTA ACTUAL	DIFERENCIAS
6,837,140,428.27	6,133,045,229.78	704,095,198.48
1,025,571,064.24	919,956,784.47	105,614,279.77
7,862,711,492.51	7,053,002,014.25	809,709,478.26

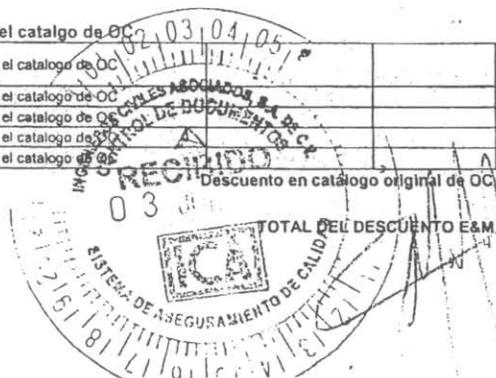
0305

CATALOGO DE ACTIVIDADES PRINCIPALES SCENARIO A

ACTIVIDAD PRINCIPAL	PARTIDA	PRECIO ALZADO CON NUMERO	% DE LA PARTIDA CON RESPECTO A LA ACTIVIDAD PRINCIPAL	Valores ELIMINADOS Racionalizacion	Valores Eliminando 4% de refacciones, y aumentando equipos de taller
14 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equip. de Via de Lavado de Trenes	\$14,905,589.77	100	\$14,905,589.77	-\$2,500,000.00
16 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equip. de Naves de Pqña. y Gran Ravelón	\$183,282,422.46	100	\$34,722,171.95	-\$148,560,250.51
19 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equip. de Nave de Vehículos Auxiliares.	\$238,085,315.35	100	\$0.00	-\$238,085,315.35
20 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equipamiento de Taller Eléctrico.	\$12,229,181.93	100	\$5,337,183.47	-\$6,891,998.46
22 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equipamiento del torno rodero.	\$113,474,814.89	100	\$113,474,814.89	\$0.00
23 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equipamiento del Taller de Vías.	\$9,961,953.34	100	\$7,461,953.34	-\$2,500,000.00
25 Equipamiento de Talleres Tiáhuac	Equipamiento de Servicios Generales.	\$4,327,429.05	100	\$0.00	-\$4,327,429.05
Gerencias		321,117,557.00		\$321,117,557.00	0.00
328	Anteproyecto	1,605,587.78	0.5		
329	Proyecto	14,450,290.06	4.5		
330	Obras Inducidas	16,055,877.85	5		
331	Obra	192,670,534.20	60		
332	Acabados	48,167,633.55	15		
333	Instalaciones	48,167,633.55	15		
Proyecto Operativo		129,572,900.87		\$129,572,900.87	0.00
334	Anteproyecto.	647,864.50	0.5		
335	Proyecto del Sistema.	128,925,036.36	99.5		
Sistema de Alimentación y Distribución de energía eléctrica.		1,967,800,281.04		\$1,888,330,852.92	-\$757,416.88
342	Anteproyecto.	9,839,001.41	0.5		
343	Proyecto del Sistema.	49,195,007.03	2.5		
344	Estudios, documentación y capacitación	196,780,028.10	10		
345	Fabricación y suministro.	1,318,426,188.30	67		
346	Instalación.	295,170,042.16	15		
347	Pruebas y Mantenimiento	98,390,014.05	5		
Sistema de Señalización		879,820,135.00		\$839,013,454.41	-\$5,613,875.20
354	Anteproyecto.	4,399,100.68	0.5		
355	Proyecto del Sistema.	13,197,302.03	1.5		
356	Estudios, documentación y capacitación	70,385,610.80	8		
357	Fabricación y suministro.	659,865,101.25	75		
358	Instalación.	87,982,013.50	10		
359	Pruebas y Mantenimiento	43,991,006.75	5		
Sistema de Mando Centralizado.		147,006,053.21		\$141,125,811.08	-\$5,880,242.13
360	Anteproyecto.	735,030.27	0.5		
361	Proyecto del Sistema.	2,205,090.80	1.5		
362	Estudios, documentación y capacitación	29,401,210.64	20		
363	Fabricación y suministro.	92,813,813.52	63		
364	Instalación.	14,700,605.32	10		
365	Pruebas y Mantenimiento	7,350,302.66	5		
Sistema de Telecomunicaciones		853,592,287.06		\$786,676,213.14	-\$32,772,382.44
366	Anteproyecto.	4,267,961.44	0.5		
367	Proyecto del Sistema.	12,803,884.31	1.5		
368	Estudios, documentación y capacitación	68,287,382.96	8		
369	Fabricación y suministro.	640,194,215.29	75		
370	Instalación.	85,359,228.71	10		
371	Pruebas y Mantenimiento	42,679,614.35	5		
Sistema de Peaje.		339,194,190.61		\$320,199,676.96	-\$5,426,746.02
372	Anteproyecto.	1,695,970.95	0.5		
373	Proyecto del Sistema.	1,695,970.95	0.5		
374	Estudios, documentación y capacitación	13,567,767.62			
375	Fabricación y suministro.	254,395,642.96	75		
376	Instalación.	50,879,128.59	15		
377	Pruebas y Mantenimiento	16,959,709.53	5		
Sistema de Pilotaje Automático.		147,629,888.42		\$125,950,421.25	-\$15,774,271.63
378	Anteproyecto.	738,149.44	0.5		
379	Proyecto del Sistema.	738,149.44	0.5		
380	Estudios, documentación y capacitación	35,431,173.22	24		
381	Fabricación y suministro.	88,577,933.05	60		
382	Instalación.	7,381,494.42	5		
383	Pruebas y Mantenimiento	14,762,988.84	10		

SISTEMAS E&M	OFERTA INICIAL 5,360,000,000.00	OFERTA FINAL 4,725,388,601.04	REDUCCIÓN -634,611,398.96	-634,611,398.96
TOTAL DEL PRESUPUESTO A PRECIO ALZADO SIN I.V.A.	5,360,000,000.00	4,725,388,601.04	-634,611,398.96	-634,611,398.96

Reducciones adicionales de obra E&M en el catalogo de OC				
Sistema de Alimentación y Distribución de Energía Eléctrica (OC)	Reflejado en el catalogo de OC			-\$44,688,601.04
Sistema de Señalización	Reflejado en el catalogo de OC			-\$21,600,000.00
Sistema de Mando Centralizado	Reflejado en el catalogo de OC			-\$8,100,000.00
Sistema de Telecomunicaciones	Reflejado en el catalogo de OC			-\$82,600,000.00
Sistema de Peaje	Reflejado en el catalogo de OC			-\$8,400,000.00
DESCUENTO EN CATALOGO ORIGINAL DE OC				-165,388,601.04
TOTAL DEL DESCUENTO E&M				-800,000,000.00



000291

A Continuación detallamos la racionalización de la obra electromecánica.

Primera Parte: Equipos Talleres Tlahuac

Se han eliminado los equipos de mantenimiento del taller Tlahuac, con las siguientes partidas. Cabe mencionar que las instalaciones de vía, energía, señalización, telecomunicaciones y pilotaje automático en las áreas de taller no serán racionalizadas.

- | | |
|--|----------------|
| • Equipamiento de vías de lavado de trenes | 2.5 Millones |
| • Equipamiento de pequeña y gran revisión | 148.6 Millones |
| • Equipamiento de Nave de Vehículos auxiliares | 236.1 Millones |
| • Equipamiento de Taller eléctrico | 6.9 Millones |
| • Equipamiento de Torno Rodero | 0.0 Millones |
| • Equipamiento de taller de vías | 2.5 Millones |
| • Equipamiento de Servicios Generales | 4.3 Millones |

Esta partidas totalizan un descuento de 400.8 Millones

En el ANEXO 1 se encuentra la lista final de equipos a suministrar

Segunda Parte: Gerencias

- Se señala que la partida de gerencias incluye únicamente los conceptos de administración y supervisión del proyecto integral, así como cada una de las especialidades electromecánicas y su funcionamiento integral

Esta partida NO refleja racionalización alguna dentro del catalogo electromecánico

Tercera Parte: Proyecto Operativo

- Proyecto Operativo racionalizado

Esta partida NO refleja racionalización alguna dentro del catalogo electromecánico

Cuarta Parte: Sistema de Alimentación y Distribución de Energía

- Se ha eliminado el paquete de refacciones
- Se han eliminado 2 SAF y equipos de energía por eliminación de estación Vía Láctea
- Se han eliminado 2 SAF y equipos de energía por eliminación de estación Ganaderos
- Se han reducido aproximadamente 4000 metros de instalaciones de catenaria por disminución de peines y áreas de talleres Tlahuac.
- Se ha cambiado catenaria rígida por elevada del tramo Axomulco – Tlaltenco

- Reducción de un año de mantenimiento.
- Se han integrado subestaciones SAF adicionales para la ventilación mayor en túnel del tramo Mexicaltzingo – Mixcoac.

Estas partidas totalizan un descuento de

79.5 Millones

Quinta Parte: Señalización

- Se ha eliminado el paquete de refacciones
- Se han eliminado equipos de señalización de estación Vía Láctea.
- Se han eliminado equipos de señalización de estación Ganaderos.
- Se eliminan los equipos de señalización por la eliminación de peines y áreas de depósito de los talleres Tlahuac.
- Reducción de un año de mantenimiento

Esta partida totaliza un descuento de

40.8 Millones

Sexta Parte: Sistema de Mando Centralizado

- Se ha eliminado el paquete de refacciones
- Se han eliminado equipos de Mando Centralizado de estación Vía Láctea.
- Se han eliminado equipos de Mando Centralizado de estación Ganaderos.
- Se han eliminado equipos de Mando Centralizado del área de talleres Tlahuac
- Reducción de un año de mantenimiento

Esta partida totaliza un descuento de

5.8 Millones

Séptima Parte: Sistema de Telecomunicaciones

- Se ha eliminado el paquete de refacciones
- Se han eliminado equipos de Telecomunicaciones de estación Vía Láctea.
- Se han eliminado equipos de Telecomunicaciones de estación Ganaderos.
- Se han eliminado equipos de Telecomunicaciones de los edificios que se han racionalizado el área de talleres Tlahuac.
- Reducción de un año de mantenimiento
- Se ha eliminado el sistema embarcado de Metro TV.
- Se ha eliminado el sistema de estaciones y todos los subsistemas de Metro TV.

Esta partida totaliza un descuento de

66.9 Millones

Octava Parte: Sistema de Peaje

- Se ha eliminado el paquete de refacciones
- Se han eliminado equipos de Peaje de estación Vía Láctea.
- Se han eliminado equipos de Peaje de estación Ganaderos.
- Reducción de un año de mantenimiento

Esto totaliza un descuento de

18.9 Millones

Novena Parte: Sistema de Pilotaje Automático

- Se ha eliminado el paquete de refacciones
- Se han eliminado equipos de Pilotaje Automático de estación Vía Láctea.
- Se han eliminado equipos de Pilotaje Automático de estación Ganaderos.
- Se han eliminado equipos de Pilotaje Automático del área de talleres Tlahuac
- Reducción de un año de mantenimiento
- Se entregaran equipos embarcados para un total de 28 trenes.

Esto totaliza un descuento de

21.6 Millones

Novena Parte: Sistema de Vías

- Detallar

Esto totaliza un descuento de

Millones

Décima Parte: Sistema de Instalaciones Mecánicas

- Detallar

Esto totaliza un descuento de

Millones

TOTAL

Descuento

634.6 Millones sin IVA

TABLA RESUMEN JUSTIFICACIÓN
SISTEMAS

México D.F. a 13 de junio de 2008

Jorge Lopez U
René Sutezo Román
RENE SUTEZO ROMAN

RESUMEN MONTOS RACIONALIZACIÓN
sin iva

J. RENE CERINOS
J. RENE CERINOS

Jose Carlos Torres
JOSE CARLOS TORRES

Salvador Trejo Nav.
SALVADOR TREJO NAV.

ESPECIALIDAD	VIA LACTEA	GANADEROS	TALLERES	MANTENI.	OTRO	Sin/iva	MONTO A RACIONALIZAR SIN/IVA
Energía	\$712,686	\$712,686	\$22,168,283	\$17,695,727	\$31,164,300	\$72,453,683	\$79,469,000
Inst. Mecánicas	-\$22,564,000	-\$4,240,000	-\$4,067,000	-\$3,896,800	\$0	-\$34,767,800	\$24,192
Señalización	\$9,655,497	\$9,655,497	\$11,323,133	\$9,068,682	\$0	\$39,702,808	\$40,807,000
Mando Centralizado	\$1,552,903	\$1,552,903	\$1,098,200	\$851,020	\$0	\$5,055,027	\$5,880,000
Telecomunicaciones	\$8,804,170	\$8,804,170	\$5,406,067	\$9,200,000	\$25,272,000	\$57,486,406	\$66,916,000
Peaje	\$3,829,503	\$3,829,503	\$0	\$7,714,966	\$0	\$15,373,972	\$18,994,000
Pilotaje Automático	\$9,220,054	\$9,220,054	\$922,005	\$2,260,870	\$0	\$21,622,983	\$21,680,000
Vías	\$0	\$0	\$43,303,028	\$0	\$0	\$43,303,028	\$45,298,000
TOTAL	\$52,211,486	\$31,971,486	\$383,339,976	\$67,906,960	\$76,945,836	\$612,375,744	\$635,715,192

Ing. Luis Sandoval
Victor H. Rodriguez
Ing. Felipe de Jesús Trejo Nava
Ing. Juan Hernandez
Ing. Fermín Salazar
Ing. Luis Garcia
Ing. Jorge Flores Sandoval
Carlos Garcia C.
J.M. Rojas
G. Carrasquero
Juan de Dios Rodriguez
Pablo Margarito
Ing. Armando Rodriguez Hernandez
Enrique Gomez



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
Secretaría de Obras y Servicios
Dirección General de Obras para el Transporte
Subdirección de Proyecto Electromecánico

México D.F. a 13 de junio de 2008

RESUMEN MONTOS RACIONALIZACIÓN
TALLERES

ESPECIALIDAD	MONTO DE LA OFERTA	MONTO A CONTRATAR	MONTO A RACIONALIZAR SIN/IVA
EQUIPAMIENTO DE TALLER	\$577,284,431	\$175,339,213	\$401,945,000

000236

Rafael...
Rafael León Sánchez

Evanso...
Evanso Gamba Díaz

JUAN DE DIOS RODRIGUEZ SANCHEZ

0312

Ernesto Gamba Díaz

México D.F. a 13 de junio de 2008

ALCANCE RACIONALIZADO DEL PROYECTO INTEGRAL

Por causa de la racionalización se suprimirá la construcción de dos estaciones de paso (Ganaderos y Vía Láctea), modificando las características operativas de la línea respecto a las bases de licitación. La eliminación de estas estaciones de paso trae como consecuencia lo que se indica a continuación:

ESTACIÓN GANADEROS-VÍA LACTEA		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con /iva
Mando Centralizado	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio : Además se suprime el suministro e instalación de: Armario de tráfico de estación, PCL tráfico estación, armario de fibra óptica, alarmas de estación en taquillas, cableado para alarmas en taquillas, armarios tracción estación, cofres DBO, CUFS, Personal en vías, marchas, conmutador de mando SS y SSO, pruebas y puesta en servicio, y conmutador de mando PV.	\$3,105,806
Pilotaje Automático	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio.	\$18,440,108
Señalización	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio.	\$19,310,994
Telecomunicaciones	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio de: Subsistema de Telefonía Automática, Telefonía Directa y red multiservicios, subsistema pantallas informativas al usuario, subsistemas de sonorización y voceo en estaciones, equipamiento en locales inspector jefe de estación, taquilla principal y taquilla secundaria, circuito cerrado de televisión, equipo de radio telefonía de trenes en el local técnico.	\$17,608,340
Peaje	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio y software, red de comunicación local, concentrador de estación, puntos de venta, validadores de tarjetas sin contacto, torniquetes.	\$7,659,006
Instalaciones Mecánicas	Se eliminan los subsistemas y equipos de: Protección contra incendio, ventilación menor, bombeo, elevadores, salva escaleras, escaleras mecánicas.	\$-26,804,000
		000297

SALVADOR TREJO NAVA

Ing. Domingo Rodríguez Hernández
Ing. Luis Sánchez Rojas
Ing. G. Donato Flores Sánchez
Raymundo León Salazar

Carlos García C

Ing. Fermín Salazar II

JUAN FOLIO DE JESUS TREJO NAVA
INES GARCIA V.

ING. JULIAN HERNANDEZ

JUAN CARLOS RODRIGUEZ SANCHEZ

Ing. Luis Sánchez Rojas



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
Secretaría de Obras y Servicios
Dirección General de Obras para el Transporte
Subdirección de Proyecto Electromecánico

0314

ESTACIÓN GANADEROS- VÍA LACTEA		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con /iva
Alimentación y distribución de energía eléctrica.		\$1,425,372


Jorge Logdard
~~C. Armando Buncin~~
RENE SUZUKI ROYAN

SECRETARÍA DE OBRAS Y SERVICIOS


G. ALBERTO
CARRILLO
MAED


Pérez Margarita


Ing. Luis Santos Riza

J. RENE GONZALEZ

000298



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
 Secretaría de Obras y Servicios
 Dirección General de Obras para el Transporte
 Subdirección de Proyecto Electromecánico

0315

Edgar P. González Díaz

DENTRO DE LA RACIONALIZACIÓN DE LOS TALLERES SE COMPRENDE LO SIGUIENTE:
 MODIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA NAVE DE DEPÓSITO, LA NAVE DE MANTENIMIENTO SISTEMÁTICO
 Y DE LA NAVE DE MANTENIMIENTO MAYOR, DE ACUERDO CON:

J. René Cerino

TALLERES TLAHUAC ESPECIALIDADES		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con Iva
Mando Centralizado	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio. Además se racionaliza el equipamiento siguiente: Ruptores, soportes y cableado, cable para CUFS, cofres y soportes.	\$1,098,200
Pilotaje Automático	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio.	\$922,005
Señalización	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio. Además de la eliminación de 30 circuitos de vía y su material asociado.	\$11,323,133
Telecomunicaciones	Se reducen los conceptos de Estudios, fabricación y suministros, documentación, instalación, pruebas y puesta en servicio. Además de el subsistema de intercomunicación y voceo en talleres, subsistema de telefonía directa y automática, red multiservicios y circuito cerrado de televisión.	\$5,406,067
Instalaciones Mecánicas	No se instalará el sistema de protección contra incendios, aire comprimido, ventilación menor y bombeo.	\$-4,067,000
Alimentación y distribución de energía eléctrica.	No se colocará catenaria: en la nave de mantenimiento mayor, se reducen 5 posiciones de estacionamiento en la nave de mantenimiento menor y 10 posiciones en la nave de depósito.	\$22,168,283
Vías	Se disminuyen posiciones de vías en la nave de depósito.	\$43,303,028

ING. JOACE FLORES SANDOVAL
 SALVADOR TREJO NAVA
 R. VILLANUEVA

JOSE CEBALLOS
02712

Alfonso Sotelo Román
RENE SOTELO ROMAN

VICTOR M. RODRIGUEZ
M. CAMPOS

ING. FELIPE DE JESUS TREJO NAVA

Jorge Loyola

Carlos García C.

Ing. Fermín Salazar

ING. JULIANA HERNANDEZ

000299

Inés GARCÍA

GILBERTO CARRILLO MICAL

Ing. Peñar Martínez

Ing. Juan José Rodríguez Hdez.

POR OTRO LADO LA RACIONALIZACIÓN COMPRENDERÁ LA DISMINUCIÓN DE UNA AÑO EN EL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS, ASÍ COMO LA REDUCCIÓN POR NO SUMINISTRAR LOS LOTES DE REFACCIONES.

OTROS CONCEPTOS		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con Iva
Alimentación y distribución de energía eléctrica.	Diferencia por cambio de catenaria de rígida a flexible y aumento en la potencia de subestaciones de ventilación mayor.	\$31,164,300
Telecomunicaciones	Cancelación del centro de mantenimiento y gerencias, telefonía directa y automática, radio telefonía de trenes, red multiservicios.	\$25,272,000

MANTENIMIENTO		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con Iva
Mando Centralizado	Se elimino un año de mantenimiento.	\$851,020
Pilotaje Automático	Se elimino un año de mantenimiento.	\$2,260,870
Señalización	Se elimino un año de mantenimiento.	\$9,068,682
Telecomunicaciones	Se elimino un año de mantenimiento.	\$9,200,000
Peaje	Se elimino un año de mantenimiento.	\$7,714,966
Instalaciones Mecánicas	Se elimino un año de mantenimiento.	\$-3,896,800
Alimentación y distribución de energía eléctrica.	Se elimino un año de mantenimiento.	\$17,695,727

ING. JORGE FELIX SANCHEZ


Jorge Oyola
~~Alfonso Solís Ramírez~~
Rene Setelo Roman

Ing. Fermín Salazar II



Felipe de Jesús Trejo Nava
Jorge Carrillo Ortiz

Carlo García C.



GILBERTO CARRILLO M.

ING. JULIÁN HERNÁNDEZ

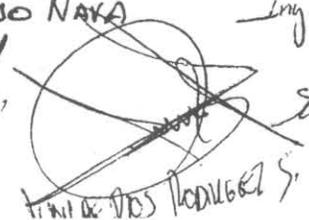

Inés García V.

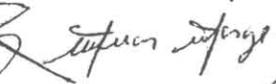


Raquel Margarito


Jorge Luis Sandoval

SALVADOR TREJO NAVA



Ing. Juan José Rodríguez Hernández


000300

J. Rene Cereno


Eusebio García

México D.F. a 13 de junio de 2008

**ALCANCE RACIONALIZADO DEL PROYECTO INTEGRAL
TALLERES TLÁHUAC**

TALLERES TLAHUAC		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con /iva
Talleres Tláhuac	<p>Se elimino lo siguiente. El equipamiento para la nave de Mantenimiento mayor, generador de vapor para las tinas turbuladoras, baterías de gatos fijos y la batería de gatos móviles, maquinas balanceadora de inducidos y coples, grúas viajeras y polipastos, puentes transbordadores de carros, puente transbordador de boguies, horno de secado de rotores, cámara de granallado, cabina para el repintado, prensa para el montaje y desmontaje de ruedas metálicas, mesas de descenso para el desmontaje de boguies, maquinas herramientas y equipo de pailería, equipo estacionario para ensayos no destructivos, tinas turbuladoras, equipos de arrastre tipo malacates, plataforma giratoria, cabinas de sopleteado y pintado, electro erosionadora de presión, horno de tratamiento térmico para electrodos, destiladores de agua, hidro lavadoras, bancos de trabajo, sistema de extracción de vapores y gases de las tinas turbuladoras.</p> <p>Taller de vías (manufactura): máquina herramienta centro de maquinado vertical.</p> <p>Taller eléctrico: máquina herramienta centro de maquinado vertical, taladro radial de columna con cabezal engranado.</p> <p>Nave de vehículos auxiliares: grúa viajera, y todos los vehículos auxiliares.</p>	\$346,205,000

MANTENIMIENTO		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con /iva
Talleres Tláhuac	Se elimino un año de mantenimiento.	\$34,561,736

OTROS CONCEPTOS		
ESPECIALIDAD	AFECTACIONES	IMPORTE Con /iva
Talleres Tláhuac	Refacciones de los equipos del Taller Tláhuac	\$20,713,536

Eduardo P.
Ernesto Gonzalez Diaz
Rafael...
Ricardo León...

[Signature]
[Signature]

000301

0318

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA
ELÉCTRICA

México, D.F., a 13 Junio de 2008

RESÚMEN DE LA REDUCCIÓN DE COSTOS DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. EN ALTA TENSIÓN Y TRACCIÓN

Para el cálculo de costo estimado de los equipos, materiales y prestaciones se tomo como base los contratos de línea "B", así mismo se solicitaron cotizaciones vía telefónica con diversos proveedores de equipos y materiales.

Las reducciones de costo las discriminamos en Talleres Tláhuac y en cambio de catenaria del tramo que ahora será elevado, pasando de catenaria rígida a convencional.

Vía telefónica nos cotizaron la **catenaria convencional** en \$372,479.39 euros/km. Lo cual convirtiendo a pesos, con un costo de \$16.50 pesos por euro nos da $372479.39 \times 16.50 = 6,145,909.93$ pesos por km, entonces el costo por metro es de **\$6,145.91 pesos**.

En los talleres Tláhuac se hicieron reducciones en:

Nave de Mantenimiento Mayor. En esta nave no se colocará catenaria en el peine de acceso el cual es de aproximadamente 60m del acceso mas la vía perimetral de esta nave de aproximadamente 1Km. Por lo que la reducción es de $1,060 \times 6145.91 = \mathbf{\$6,514,661.07}$ pesos

Nave de Mantenimiento Menor. En esta nave se eliminaron 5 posiciones de mantenimiento, cada fosa se considero de acuerdo a la ingeniería básica de 126.4m, por lo tanto la reducción es de aproximadamente 126.4×5 posiciones $\times 6145.91 = \mathbf{\$3,884,213.02}$

Nave de Depósito. En esta nave se reducen 10 posiciones continuas, que de la ingeniería básica se cuantifican 1915m; por lo que la reducción es de $1915 \times 6145.91 = \mathbf{\$11,769,411.27}$.

Para la diferencia entre la catenaria rígida y convencional se cuantifico las distancias entre la interestación Tlaltenco-Zappotitlan y hasta la interestación Barrio Tula-Axomulco, en donde se cuantifico una longitud de 13,255.50 metros, por 2, ya que es vía 1 y vía 2, el costo de la catenaria rígida fue estimado con datos del proveedor en \$7,445.91, por lo que la diferencia de precios es de \$1,300.00 pesos.

Por lo anteriormente indicado, la reducción por cambio de tipo de catenaria es de:
,511.00 m X 1300 = \$34,464,300.00 pesos

Otro punto es disminuir un año del mantenimiento y garantía para este sistema. Del cual se tomo en cuenta el tabulador de supervisión del tren ligero para homologar salarios aproximados de personal de mantenimiento especializado con salario base mensual de \$22,343.09 pesos.

Se consideraron 3 grupos uno para Taller uno para la Línea y un grupo para Mixcoac, de los cuales se desglosan en Alta y baja tensión, así mismo en tres turnos para cubrir las 24 horas de mantenimiento, excepto Mixcoac que se conjunta un grupo de Alta y Baja tensión en tres turnos.

Lo cual nos da un total de personal de 66 turnos $\times 22,343.09 = \$1,474,643.94$ mensual, al año ese costo es de $\$1,474,643.94 \times 12$ meses = **\$17,695,727.28 pesos**. Considerando la utilidad del personal que contratará la empresa asignada sea de un 30%.

Por consiguiente $\$17,695,727.28 \times 1.30 = \mathbf{\$23,004,445.46}$


GILBERTO CARRILLO M.


JOSÉ ROBERTO ORTIZ


JESUS RENE CERINOS
RENE SOTELO ROMAN


Jorge Loyola V.


Pedro Morán


C. René Sotelo Roman 000302

13 de junio de 2008

SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN.

JUSTIFICACION DEL MONTO ESTIMADO DEL EQUIPAMIENTO DE LAS ESTACIONES VÍA LÁCTEA Y GANADEROS DE LA LÍNEA 2.

1. Para el cálculo de costos estimados de los equipos de subestaciones de alumbrado y fuerza, para las estaciones de Vía Láctea y Ganaderos de la Línea 12, se tomó como referencia el contrato de la Línea "B", No de pedido: DA-AN-515/97; de fecha 6 de junio de 1997, con un importe del costo unitario por subestación eléctrica de \$161,974.23 en el año de 1997; para actualizar el precio unitario de esta subestación al mes de junio del 2008, se toma un índice inflacionario estimado del 20% anual en el año de 1997, fecha de adquisición de equipo; al año 2008 transcurren once años por lo cual para determinar el índice aplicable por año multiplicamos $0.20 \times 11 \text{ años} = 2.2$ índice aplicable para actualizar el precio unitario de la subestación a junio del 2008; por lo tanto el precio unitario de la subestación de \$161,974.23 año 1997 se multiplica por el índice del 2.2 o sea: $\$161,974.23 \times 2.2 = \$356,343.31$ precio al año 2008.

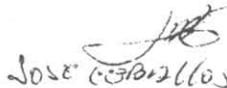
- **Por lo tanto, para el costo estimado de dos subestaciones de la Estación Vía Láctea es:** 2 subestaciones x \$356,343.31 = \$ 712,686.62 a junio de 2008.

Como la Estación Vía Láctea es subterránea e igual a la Estación Ganaderos consideramos aplicable el mismo procedimiento de cálculo por consiguiente:

- **Costo estimado de dos subestaciones de la Estación Ganaderos es:**
Dos subestaciones x \$356,343.31 = \$ 712,686.62 a junio de 2008.

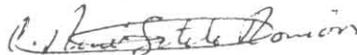


GILBERTO CARRILUM



JOSÉ CORONADO

RENE SOTILO ROMAN

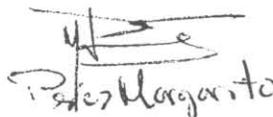


JESUS RENE

CORONADO



Jorge Lopez



Peter Margarita

000303

13 JUNIO DE 2008

	ADQUISICIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	SUBTOTAL	TOTAL C/IVA
ESTACIÓN VÍA LACTEA		ESTACIÓN	2	\$ 356,343.30	\$ 712,686.60	\$ 819,589.59
ESTACIÓN GANADEROS		ESTACIÓN	2	\$ 356,343.30	\$ 712,686.60	\$ 819,589.59
NAVE DE MANTENIMIENTO MAYOR (EN LA NAVE DE MANTENIMIENTO SOLO SE CONSIDERA EL PEINE DE ACCESO + vía perimetral)		metros	1060	\$ 6,145.91	\$ 6,514,661.07	\$ 7,491,860.23
NAVE DE MANTENIMIENTO MENOR (NO INCLUYEN LA CATENARIA EN 5 POSICIONES DE LA NAVE DE MANTENIMIENTO MENOR)		metros	632	\$ 6,145.91	\$ 3,884,213.02	\$ 4,466,844.97
NAVE DE DEPÓSITO (NO INCLUYEN LA CATENARIA EN 10 POSICIONES DE LA NAVE DE DEPÓSITO)		metros	1915	\$ 6,145.91	\$ 11,769,411.27	\$ 13,534,822.96
DIFERENCIA ENTRE CATENARIA RIGIDA Y FLEXIBLE (Se toma en cuenta solo la diferencia de precio entre rígida y flexible)		METROS	26511	\$ 1,300.00	\$ 34,464,300.00	\$ 39,633,945.00
SUBESTACIONES DE VENTILACIÓN MAYOR (SE AUMENTA LA POTENCIA ESTIMADA)		EQUIPO	22	\$ 150,000.00	-\$ 3,300,000.00	-\$ 3,795,000.00
1 AÑO MENOS DE MANTTO Y GARANTIA		GRUPO	1	\$ 23,044,445.46	\$ 23,044,445.46	\$ 26,501,112.28
TOTAL					\$ 72,453,685.84	\$ 83,321,738.71

YAH
 GILBERTO CARRILLO M. *José Baltas ORTIZ*
 REWE SOTELO ROMAN
R
 Jorge Loyola *001304*

JESUS REWE CORINA S.

SUBTOTAL

\$72,453,685.84

Perib Margarito

• Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac •
 • Delegación Benito Juárez • México, D.F., • C.P. 03310 •
 • Tel. 56 88 74 99 •
 • Ext. 2328 •



0321

0322

13 JUNIO 2008

**DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PARA EL TRANSPORTE
SUBDIRECCIÓN DE PROYECTO ELECTROMECÁNICO**

SISTEMA DE INSTALACIONES MECÁNICAS

MODIFICACIÓN DE COSTOS POR LA PROPUESTA DEL PROYECTO DE ICA LÍNEA 12

I.- TALLERES TLÁHUAC:

CANCELACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL TALLER DEL MANTENIMIENTO MAYOR:

COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES:

AIRE COMPRIMIDO	\$ 1,000,000
VENTILACIÓN MENOR	\$ 1,000,000
BOMBEO	\$ 200,000
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	\$ 1,026,000
TOTAL A DISMINUIR	- \$ 3,226,000

• **TOTAL A DISMINUIR - \$ 3,226,000**

RACIONALIZACIÓN DE LA NAVE DE DEPÓSITO DE 30 A 20 POSICIONES:

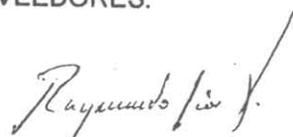
COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES:

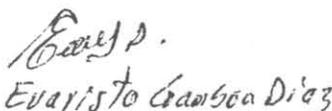
PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	\$ 524,000
----------------------------	------------

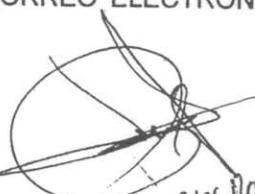
• **TOTAL A DISMINUIR - \$ 524,000**

RACIONALIZACIÓN DE LA NAVE DE MANTENIMIENTO MENOR:

COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES:


Ing. Ruyardo León Sangarden


Evaristo Granosa Díaz


Juan de Dios Rodríguez

000305

AIRE COMPRIMIDO \$ 500,000

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO \$ 267,000

• TOTAL A DISMINUIR - \$ 767,000

• TOTAL A DISMINUIR DE TALLERES TLÁHUAC - \$ 4,517,000

II.- LÍNEA

CANCELACIÓN DE LA ESTACIÓN GANADEROS:

- COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES:

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO \$ 1'000,000
VENTILACIÓN MENOR \$ 420,000
BOMBEO \$ 220,000
2 ELEVADORES \$ 2'000,000
2 SALVAESCALERAS \$ 500,000
TOTAL A DISMINUIR - \$ 4'140,000

CANCELACIÓN DE LA ESTACIÓN VÍA LÁCTEA:

- COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES Y POR ICA SOLO PARA ESCALERAS MECÁNICAS:

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO \$ 1'000,000
VENTILACIÓN MENOR \$ 420,000
BOMBEO \$ 220,000
2 ELEVADORES \$ 2'000,000
2 SALVAESCALERAS \$ 500,000
4 ESCALERAS MECÁNICAS \$ 17'600,000
TOTAL A DISMINUIR - \$ 21'740,000

- COSTO EN M.N. A DISMINUIR, DE LA GARANTÍA DE 1 AÑO (DE 4% DEL MONTO) PARA LOS ELEVADORES, SALVAESCALERAS Y ESCALERAS MECÁNICAS DE LAS DOS ESTACIONES:

MONTO EST GANADEROS DE 2'500,000 X 0.04 = \$ 100,000
MONTO EST VÍA LÁCTEA DE 20'100,000 X 0.04 = \$ 804,000
TOTAL A DISMINUIR -- \$ 904,000

Raymundo León S.
Ing. Raymundo León Saucedo

Espino
Espino Gamba Díaz

Juan de Dios Rodríguez
JUAN DE DIOS RODRÍGUEZ ^{2/5}

TOTAL = - \$ 4'140,000 - \$ 21'740,000 - \$ 904,000 = - \$ 26'784,000

TOTAL A DISMINUIR POR LAS DOS ESTACIONES: - \$ 26'784,000

AUMENTO DE EQUIPO POR EL CAMBIO DE CONSTRUCCIÓN:

AUMENTO EN LA CANTIDAD DE ESCALERAS MECÁNICAS POR LA CONSTRUCCIÓN DEL TRAMO PROFUNDO:

DE LOS PLANOS DEL PROYECTO DE ARQUITECTURA DE LA INGENIERÍA BÁSICA DE LAS BASES DE LICITACIÓN, ICA CONSIDERÓ 108 ESCALERAS, DE LAS CUALES SE ELIMINAN 4 POR LA CANCELACIÓN DE LA ESTACIÓN VÍA LÁCTEA, QUEDANDO 104.

ICA EN SU PROPUESTA DE RACIONALIZACIÓN INDICA QUE INSTALARÁ 130 ESCALERAS EN TOTAL, POR LO QUE SE OBTIENE UN INCREMENTO DE LA CANTIDAD DE ÉSTAS EN: $130 - 104 = 26$

- COSTO EN M.N. DE LAS ESCALERAS MECÁNICAS A INCREMENTAR EN BASE AL COSTO ESTIMADO POR ICA DE \$ 4'400,000 PARA CADA ESCALERA MECÁNICA:

26 ESCALERAS MECÁNICAS X \$ 4'400,000 = \$ 114'400,000

TOTAL A INCREMENTAR POR ESCALERAS MECÁNICAS + \$ 114'400,000

TOTAL DE LA LÍNEA:

+ \$ 114'400,000 - \$ 26'784,000 = + \$ 87'616,000

- EN TOTAL EN LA LÍNEA SE INCREMENTA EL COSTO EN \$ 87'616,000

III. EDIFICIOS

RACIONALIZACIÓN DEL PUESTO DE CONTROL DE LÍNEA (PCL):

- COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES:

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO \$ 749,500
VENTILACIÓN MENOR \$ 520,000
BOMBEO \$ 135,000
TOTAL A DISMINUIR - \$ 1'404,500

Royce
Ing. ROYCE LEÓN SANCHEZ Evaristo Gamboa Díaz

Juan Pedro Román Sánchez
3/5
JUAN PEDRO ROMÁN SANCHEZ
000307

CANCELACIÓN DEL EDIFICIO DEL CENTRO DE MANTENIMIENTO:

- COSTO EN M.N. DE INSTALACIONES A DISMINUIR EN BASE A COSTOS ACTUALES PROPORCIONADOS EN FORMA ECONÓMICA VÍA TELEFÓNICA Y CORREO ELECTRÓNICO POR LOS PROVEEDORES:

PROTECCIÓN CONTRA INCENDIO	\$ 749,500
VENTILACIÓN MENOR	\$ 520,000
BOMBEO	\$ 135,000
TOTAL A DISMINUIR	- \$ 1'404,500

TOTAL A DISMINUIR DE EDIFICIOS = - \$ 1'404,500 - \$ 1'404,500 = - \$ 2'809,000

GRAN TOTAL DE LÍNEA, TALLERES Y EDIFICIOS:

= + \$ 87'616,000 - \$ 4'517,000 - \$ 2'809,000 = + \$ 80'290,000

- GRAN TOTAL DE LÍNEA, TALLERES Y EDIFICIOS SE INCREMENTA EN **\$ 80'290,000**

IV. REFACCIONES

- INSTALACIONES MECÁNICAS:

TOTAL= 18'115,282

- VÍAS:

TOTAL= 35'149,141

NOTA.- TODOS LOS COSTOS ESTÁN INDICADOS SIN IVA.

Raymundo León
Ing. Raymundo León Santanosa

Evaristo Gamba
Evaristo Gamba Bios

Juan de Dios Rodríguez Sánchez
JUAN DE DIOS RODRIGUEZ SANCHEZ

13 JUNIO 08

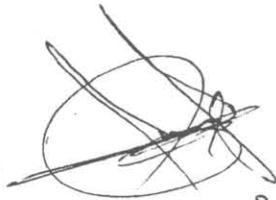
TABLA RESUMEN
MODIFICACIÓN DE COSTOS POR LA PROPUESTA DEL PROYECTO DE ICA LÍNEA
12

CONCEPTO	CANCELACIÓN	ADICIÓN	INCREMENTO	DISMINUCIÓN	TOTAL S/IVA	TOTAL C/IVA
I.- TALLERES TLÁHUAC:	MANT. MAYOR, NAVE DE DEP. MANT. MENOR		0	-\$ 4,517,000	-\$ 4,517,000	-\$ 5,194,550
II.- LÍNEA:	ESTACIONES: GANADEROS VÍA LÁCTEA - 1 AÑO DE GARANTÍA		0 0 0	-\$ 4'140,000 -\$ 21'740,000 -\$ 904,000	-\$ 26'784,000	-\$ 30'801,600
II.- ESTS POR CONSTRUCCIÓN TÚNEL Y ELEVADO		ESTS: 26 ESCS. MECS.	+\$ 114'400,000	0	+\$ 114'400,000	+ 131'560,000
III.- EDIFICIOS:	- PCL - C. DE MANT.			-\$ 1'404,500 -\$ 1'404,500	-\$ 2'809,000	-\$ 3'230,350
IV.- REFAC.	VÍAS INSTS. MECS.			-\$ 35'149,141 -\$ 18'115,282	-\$ 53'264,423	-\$ 61'254,086
TOTAL			+\$ 114'400,000	-\$ 87'374,423	+\$ 27'025,577	+\$ 31'079,414

COSTO DE RACIONALIZACIÓN SIN IVA = \$ 24'192,417.00

COSTO DEL BALANCE DE DISMINUCIÓN SIN IVA = \$ 27'025,577.00

Rojas
Ing. Raymundo León Sampuón Evaristo Gamboa Díaz

Rojas

JUAN DE DIOS ROMÁN VELÁZQUEZ

13 JUNIO 2008

SUBDIRECCIÓN DE PROYECTO ELECTROMECAÁNICO

REFACCIONES

SISTEMA	MONTO DE LA PARTIDA DE FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LA PROPUESTA ECONÓMICA DEL CONSORCIO EN M.N. SIN IVA	% DE REFACCIONES SOLICITADO EN LAS BASES DE LICITACIÓN	RESULTADO DEL CÁLCULO DE REFACCIONES EN M.N. SIN IVA
VÍAS	\$ 702'982,824.96	5	\$ 35'149,141.25
INSTALACIONES MECÁNICAS	\$ 452'882,048.69	4	\$ 18'115,281.94
TOTAL			\$ 53'264,423.19

Raymundo León /
Raymundo León Santanosa *Evaristo Gamboa Díaz*

Juan Verdios Rodríguez Sánchez

000319



Av. Universidad No. 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03
 Deleg. Benito Juárez
 • Tel. 56 88 74 99 Ext. 2328



0329

0329

SISTEMAS DE SEÑALIZACIÓN

**COSTO ESTIMADO SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN
POR LA SUPRESIÓN DE LAS ESTACIONES VIA LACTEA Y GANADEROS**

13-jun-08

A CAUSA DE LA RACIONALIZACIÓN DE LA LÍNEA 12 SE SUPRIMIERON DOS ESTACIONES EN SU TOTALIDAD REPRESENTANDO UN MONTO ESTIMADO QUE SE INDICA A CONTINUACIÓN:

PARA EFECTOS DE COMPARATIVA SE CONSIDERA EL CONTRATO DA- AI-04/99 DE ALSTOM DEL 28 DE MAYO DE 1999 PARA LA ADQUISICIÓN DEL ENLACE DE LA LÍNEA B CON LA LÍNEA 8 CON LOS MONTOS QUE SE INDICAN A CONTINUACIÓN:

CONCEPTO	PARTE EXTRANJERA USD	PARTE NACIONAL USD	PARTE NACIONAL MN
ESTUDIOS	\$54,579	\$0	\$741,458
FABRICACIÓN Y SUMINISTRO	\$338,666	\$137,332	\$777,022
INSTALACIÓN	\$0	\$0	\$1,397,402
PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	\$64,069	\$0	\$917,549
DOCUMENTACIÓN	\$0	\$0	\$20,204
SUBTOTAL	\$457,314	\$137,332	\$3,853,635
15% IVA	\$68,597	\$20,599	\$578,045
TOTAL	\$525,911	\$157,931	\$4,431,680

ING. JUAN H. DEZ


ING. JESÚS GARCÍA


ING. FERMIN SALAZAR


UNA ESTACIÓN CON ENLACE ES AQUELLA QUE CUENTA CON UN APARATO DE VÍA QUE PERMITE PASAR DE UNA VÍA A OTRA, MIENTRAS QUE EN UNA ESTACIÓN DE PASO COMO ES EL CASO DE LAS ESTACIONES VIA LACTEA Y GANADEROS NO EXISTE APARATO DE VIA EN UNA ESTACIÓN DE PASO LOS ESTUDIOS, PRUEBAS, PUESTA EN SERVICIO Y DOCUMENTACIÓN, FABRICACIÓN Y SUMINISTROS E INSTALACIÓN SON RELATIVAMENTE BAJOS RESPECTO AL ENLACE EN UN 25%, BAJO LAS CONSIDERACIONES SIGUIENTES:

- 1.- LA LÓGICA NO CONTROLA APARATOS DE VÍA.
- 2.- NO SE TIENEN MOTORES DE APARATOS DE VIA ASI COMO CONTROLADORES, CERROJOS COFRES DE SOCORRO ELÉCTRICO Y BOTONERAS.
- 3.- NO SE TIENEN CARGADORES Y BANCO DE BATERIAS.
- 4.- EL EQUIPAMIENTO EN LOCAL TÉCNICO ES MENOR (MENOS BASTIDORES) ADEMÁS DEL ARMARIO DE INTERFACES.
- 5.- AL TENER MENOS INFORMACIONES EL CABLEADO SE REDUCE.
- 6.- NO SE REALIZAN PLANOS DE PRINCIPIO
- 7.- EL GRADO DE COMPLEJIDAD DE LOS ESTUDIOS ES MENOR

TENIENDO LOS MONTOS PARA LA PARTE EXTRANJERA DE LA TABLA ANTERIOR SE TIENE:

CONCEPTO	PARTE EXTRANJERA USD	PARTE NACIONAL USD	PARTE NACIONAL MN
TOTAL	\$525,911	\$157,931	\$683,842

0000311

0330

REALIZANDO LA ACTUALIZACIÓN A 2008 DE USD

1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
\$683,842	\$704,357	\$725,488	\$747,253	\$769,670	\$792,760	\$816,543	\$841,039	\$866,271	\$892,259

TOMANDO 11 PESOS POR DOLLAR SE TIENE

\$892,259 POR 11 **\$9,814,846**

CON EL 30% DE REDUCCIÓN SE TIENE:

\$9,814,846 POR 25% MENOR **\$6,379,649.73**

RESPECTO A LA PARTE NACIONAL SE TIENE:

CONCEPTO	PARTE NACIONAL MN
ESTUDIOS	\$741,458
FABRICACIÓN Y SUMINISTRO	\$777,022
INSTALACIÓN	\$1,397,402
PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	\$917,549
DOCUMENTACIÓN	\$20,204
SUBTOTAL	\$3,853,635
15% IVA	\$578,045
TOTAL	\$4,431,680

APLICANDO FACTOR NACIONAL MAYO DE 1999: 81.12243 MAYO DE 2008 :127.59

POR LO QUE $81.12/127.59 \times 100 = 64\%$

\$4,431,680 POR 64% **\$2,836,295**

CON EL 30% DE REDUCCIÓN SE TIENE:

\$2,836,295 POR 25% MENOR **\$4,724,170.88**

TOTALIZANDO A PESOS CON IVA

PARTE EXTRANJERA **\$6,379,650**
PARTE NACIONAL **\$4,724,171**

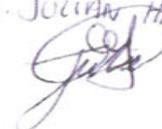
TOTAL **\$11,103,821** POR ESTACIÓN

\$22,207,641 DOS ESTACIONES

Ing. Fermín Salazar Hdez



ING. JULIANA HERNANDEZ



Ing. Luis Garcia U.



000312

0331

**COSTO ESTIMADO SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN LÍNEA 12
TALLER TLAHUAC**

13-jun-08

Para efectos de comparativa se tomaron los del contrato DA-AI-17/99 Realizado con la empresa ALSTOM Para el metropolitano Línea B con fecha del 30 de Noviembre de 1999. en este contrato se dan los costos de la instalación de un circuito de vía que al racionalizar el taller Tlahuac se eliminarán 30 circuitos de vía, por lo que se tienen los montos siguientes:

INSTALACIÓN DE UN NUEVO CIRCUITO DE VÍA DE ACUERDO A DATOS DEL CONTRATO.

49,221.17 MN y 24,618.00 USD.

Actualización del monto de dolares a junio de 2008 se tiene:

USD	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
\$24,618	\$25,357	\$26,117	\$26,901	\$27,708	\$28,539	\$29,395	\$30,277	\$31,185	\$32,121

Considerando 11 pesos por dólar se tiene.

\$32,121 por 11 **\$353,331**

EN RELACIÓN AL MONTO NACIONAL Y APLICANDO EL FACTOR NACIONAL MAYO DE 1999: 81.12243 Y MAYO DE 2008 :127.59 SE TIENE:

81.12/127.59X 100= 64%

Actualización a junio de 2008 nacional

\$49,221 por 1.64 **\$80,722**

COSTO TOTAL ACTUALIZADO PARA UN CIRCUITO DE VÍA ASOCIADO CON UNA SEÑAL

PARTE EXTRANJERA	PARTE NACIONAL	
\$353,331 MAS	\$80,722 IGUAL A	\$434,053
SE CONSIDERA QUE PARA EL TALLER TLAHUAC SE ELIMINAN 30 CIRCUITOS		
DA UN TOTAL DE	\$434,053 por30	\$13,021,603

Ing. Fermin Sabea
[Signature]

ING. JUAN HDEZ
[Signature]

Ing. Ines Garcia U.
[Signature]

000313

0332

**COSTO ESTIMADO SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN
POR RACIONALIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO**

13-jun-08

SE CONSIDERA EL CONTRATO DA- AI-05/97 DE ALSTOM DEL 1 DE OCTUBRE DE 1997
EN EL QUE SE INDICA QUE EL MANTENIMIENTO TIENE UN MONTO DE:

	USD	MN
MANTENIMIENTO	\$267,254	\$4,541,654
IVA	\$40,088	\$681,248
TOTAL	\$307,342	\$5,222,902

APLICANDO FACTOR NACIONAL DE ACTUALIZACIÓN DE 1997 A 2008 DE 1.92%

POR LO QUE SE TIENE PARA LA PARTE NACIONAL

\$5,222,902 POR 1.92% **\$10,027,972**

PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA PARTE EXTRANJERA SE TIENE:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
\$307,342	\$316,562	\$326,059	\$335,841	\$345,916	\$356,294	\$366,983	\$377,992	\$389,332	\$401,012

SE TIENE PARA EL 2008 **\$401,012**

	PARTE NACIONAL	PARTE EXTRANJERA		
MONTO MANTENIMIENTO TOTAL	\$10,027,972	MAS	\$401,012	IGUAL A \$10,428,984

Ing. Fermín Salazar
[Signature]

ING. JUAN HERNÁNDEZ
[Signature]
ING. LUIS GARCÍA
[Signature]

000314

0335

**COSTO ESTIMADO SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN
POR LA SUPRESIÓN DE LAS ESTACIONES VIA LACTEA Y GANADEROS
REDUCCIÓN DEL TALLER ASI COMO REDUCCIÓN DE UN AÑO DE MANTENIMIENTO**

13-jun-08

ACTIVIDAD	MONTO C/IVA	MONTO SIN/IVA
SUPRESIÓN DE LA ESTACIÓN GANADEROS	11,103,821	\$9,655,497
SUPRESIÓN DE LA ESTACIÓN VÍA LACTEA	11,103,821	\$9,655,497
REDUCCIÓN DEL TALLER	\$13,021,603	\$11,323,133
REDUCCIÓN A UN AÑO DE MANTENIMIENTO	\$10,428,984	\$9,068,682
TOTAL	\$45,658,229	\$39,702,808

Ing. Fermín Salazar
[Signature]

ING. JUANITA HERNANDEZ
[Signature]

ING. LUIS GARCIA U
[Signature]

000315

0334

0335

SISTEMA DE MANDO
CENTRALIZADO

13 de junio de 2008

MEMORIA DE CÁLCULO

SISTEMA DE MANDO CENTRALIZADO POR LA CANCELACIÓN DE DOS ESTACIONES,
PARTE DEL TALLER Y MANTENIMIENTO DE LA LÍNEA 12.

La cancelación de dos estaciones y parte de Talleres de la Línea 12, en la especialidad de Mando Centralizado se afecta el equipamiento en cada estación, los equipos tales como: Armarios tráfico, tracción, sistema de alarmas de estación y taquillas, cofres indicadores en las cabeceras de andén que son de ayuda a la operación de trenes. Por otra parte la racionalización en los talleres por la afectación a las vías en las naves de depósito, nave de mantenimiento mayor, nave de mantenimiento menor y zona de peines afectando la distribución de los ruptores de emergencia a lo largo de las vías, dispositivo que es un auxiliar importante para el personal operativo que labora en estos lugares energizados; así también los cofres Corte de Urgencia Fuera de Servicio (CUFS) el cual indica el estado real funcional de los ruptores de emergencia. A continuación se desglosa puntualmente los costos estimativos de los equipos cancelados para el Sistema de Mando Centralizado.

Para el cálculo del costo estimado se tomo como referencia el contrato de la Línea "B", No. DA-AI-04/97 de 1997.

ESTACIÓN GANADEROS.

Armario Tráfico Estación: En la partida No. 3 (armario tráfico) de la Línea B el costo fue de 3,138 USD, siendo \$31,380.00 considerando \$10.00 por dólar; A esta cantidad le implementamos el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$40,794.00 más borneros para conexión de cables logrando así la integración del armario, con un costo de \$15,127.50 (dato del proveedor), por lo anterior sumando ambas cantidades se llega a un costo de **\$55,921.50** sin IVA.

PLC Tráfico Estación: Se consulto con un proveedor de equipos PLC informando que tiene un costo de **\$387,468.25** sin IVA incluyendo programación.

Armario Fibra Óptica: En la partida No. 7 (terminales fibra óptica) de la Línea B el costo fue de 2,510 USD más 4,340 USD, siendo la suma de los de 6,850 USD, considerando \$10.00 por dólar se tiene el costo de \$68,500.00; A esta cantidad le implementamos el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$18,577.4, por lo anterior sumando ambas cantidades se llega a un costo de **\$87,077.40** sin IVA.

Alarmas de Estación y Taquillas: En las partidas No. 17 y 18 de la Línea B el costo fue de 25,415 USD, más 91,118 USD (sumando estas dos cantidades nos da 116,533 USD y esta

Ing. Juan Jorge Rodríguez Hdez
Jefe de Proyecto

1
ING. JORGE FRANCIS SANABAL

000316

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13 de junio de 2008

cantidad la vamos a dividir entre 21 estaciones dándonos **5,549.19 USD** por suministro de equipos), más 47,707 USD por desarrollo de software (dividiendo esta cantidad entre 21

estaciones nos da **2,271.76 USD**), más 85,674 USD y 64,331 USD por cables de 2 y 4 cuartetas por estación sumándolas nos da 150,005 USD (este costo se divide entre 21 estaciones dándonos **7,143.10 USD**); Por todo lo anterior nos da un total de 14,964.05 USD; multiplicando esta cantidad por \$10.00 que cuesta el dólar nos da **\$149,640.48**; A esta cantidad le implementamos el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo total de **\$194,532.62** sin IVA.

Cables para alarmas y taquillas: En la partida No. 22 cable de 11Q clase b de la Línea B el costo fue de \$157,239 USD dividiéndolo entre 21 estaciones nos da 7,487.57 USD, aplicando el factor de \$10:00 nos da \$74,875.71 considerando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$97,338.43** sin IVA.

Armario Tracción Estación. En la partida No. 14 el costo del armario con el rack tracción en la Línea B fue de 19,423 USD considerando a \$10.00 por dólar nos da \$194,230.00 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$252,499.00** sin IVA.

Cofre DBO: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Cofre CUFSS-SSO: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Cofre PERSONAL EN VÍAS: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Cofre MARCHAS: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Conmutador de Mando SS-SSO: En la partida No. 16 el costo del conmutador en la Línea B fue de 2,150.12 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$21,501.20 por 2

Ingeniero Juan José Rodríguez Hec
Ingeniero Juan José Rodríguez Hec

ING. LONGE FLORES SANDOVAL

000317

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México"

13 de junio de 2008

conmutadores que habrá en la estación se llega a \$43,002.4 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$55,903.12** sin IVA.

Pruebas y puesta en servicio: En resumen de precios en la partida No. 4 de la Línea B el costo fue de 20,995 USD considerando a \$10.00 por dólar nos da

\$209,950.00, aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$272,935.00** sin IVA.

Conmutador de Mando PV: En la partida No. 16 el costo del conmutador en la Línea B fue de 2,150.12 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$21,501.20 por 2 conmutadores que habrá en la estación se llega a \$43,002.4 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$55,903.12** sin IVA.

Por lo anterior nos da un subtotal sin IVA de. **\$1,552,903.84**

ESTACIÓN VÍA LÁCTEA.

Armario Tráfico Estación: En la partida No. 3 (armario tráfico) de la Línea B el costo fue de 3,138 USD, siendo \$31,380.00 considerando \$10.00 por dólar; A esta cantidad le implementamos el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$40,794.00 más borneros para conexión de cables logrando así la integración del armario, con un costo de \$15,127.50 (dato del proveedor), por lo anterior sumando ambas cantidades se llega a un costo de **\$55,921.50** sin IVA.

Tráfico Estación: Se consulto con un proveedor de equipos PLC informando que tiene un costo de **\$387,468.25** sin IVA incluyendo programación.

Armario Fibra Óptica: En la partida No. 7 (terminales fibra óptica) de la Línea B el costo fue de 2,510 USD más 4,340 USD, siendo la suma de los de 6,850 USD, considerando \$10.00 por dólar se tiene el costo de \$68,500.00; A esta cantidad le implementamos el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$18,577.4, por lo anterior sumando ambas cantidades se llega a un costo de **\$87,077.40** sin IVA.

Alarmas de Estación y Taquillas: En las partidas No. 17 y 18 de la Línea B el costo fue de 25,415 USD, más 91,118 USD (sumando estas dos cantidades nos da 116,533 USD y esta cantidad la vamos a dividir entre 21 estaciones dándonos **5,549.19 USD** por suministro de

Ing. Juan Jorge Rodríguez
Hernández

3

ING. JORGE FLORES SANDOVAL

captura de info.

000318

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13 de junio de 2008

equipos), más 47,707 USD por desarrollo de software (dividiendo esta cantidad entre 21 estaciones nos da **2,271.76 USD**), más 85,674 USD y 64,331 USD por cables de 2 y 4 cuartetas por estación sumándolas nos da 150,005 USD (este costo se divide entre 21 estaciones dándonos **7,143.10 USD**); Por todo lo anterior nos da un total de 14,964.05 USD; multiplicando esta cantidad por \$10.00 que cuesta el dólar nos da **\$149,640.48**; A esta cantidad le implementamos el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo total de **\$194,532.62** sin IVA.

Cables para alarmas y taquillas: En la partida No. 22 cable de 11Q clase b de la Línea B el costo fue de \$157,239 USD dividiéndolo entre 21 estaciones nos da 7,487.57 USD, aplicando el factor de \$10:00 nos da \$74,875.71 considerando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$97,338.43** sin IVA.

Armario Tracción Estación. En la partida No. 14 el costo del armario con el rack tracción en la Línea B fue de 19,423 USD considerando a \$10.00 por dólar nos da \$194,230.00 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$252,499.00** sin IVA.

Cofre DBO: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Cofre CUFS-SSO: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Cofre PERSONAL EN VÍAS: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Cofre MARCHAS: En la partida No. 16 el costo del cofre en la Línea B fue de 897.36 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$8,973.60 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$11,665.68 por 2 cofres que habrá en la estación se llega a **\$23,331.36** sin IVA.

Ing. Juan José Rodríguez
Hernández

Juan José Rodríguez

4

ING. JORGE FLORÉS SANCHEZ

000319

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13 de junio de 2008

Conmutador de Mando SS-SSO: En la partida No. 16 el costo del conmutador en la Línea B fue de 2,150.12 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$21,501.20 por 2 conmutadores que habrá en la estación se llega a \$43,002.4 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$55,903.12** sin IVA.

Pruebas y puesta en servicio: En resumen de precios en la partida No. 4 de la Línea B el costo fue de 20,995 USD considerando a \$10.00 por dólar nos da \$209,950.00, aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$272,935.00** sin IVA.

Conmutador de Mando PV: En la partida No. 16 el costo del conmutador en la Línea B fue de 2,150.12 USD, considerando a \$10.00 por dólar nos da \$21,501.20 por 2 conmutadores que habrá en la estación se llega a \$43,002.4 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de **\$55,903.12** sin IVA.

Por lo anterior nos da un subtotal sin IVA de. \$1,552,903.84

Ing. Juan Jorge Rodríguez Hernández
Juan Jorge Rodríguez Hernández

ING. JORGE FLORÉS SANDOVAL
Jorge Flores Sandoval

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13 de junio de 2008

TALLERES TLAHUAC

Ruptores: Se solicito al proveedor fabricante el costo de este dispositivo informándonos que su costo especial por fabricación limitada es de \$40,000.00 por 44 ruptores que se requieren dando un costo total de **\$1,760,000.00**

Cable para ruptores: En Línea B el costo fue de \$52.3 por metro, aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$68.00, multiplicando esta cantidad 4,500 metros nos da un costo de \$306,000.00

Cable para CUFS: En Línea B el costo fue de \$52.3 por metro, aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$68.00, multiplicando esta cantidad 3,040 metros nos da un costo de \$206,720.00

Cofres CUFS (doble cara): Se solicito al proveedor fabricante de este cofre de doble vista informándonos que su costo especial por fabricación limitada es de \$26,000.00 por 16 cofres que se requieren en Talleres nos da un costo de **\$416,000.00**

Soportes CUFS: Se solicito al proveedor fabricante el costo de estos soportes informándonos que su costo especial por fabricación limitada es de \$5,000.00 multiplicándolo por la cantidad de 16 piezas nos da un costo de \$80,000.00

Soportes ruptores: Se solicito al proveedor fabricante el costo de estos soportes informándonos que su costo especial por fabricación limitada es de \$5,000.00 multiplicándolo por la cantidad de 44 piezas nos da un costo de \$220,000.00

Reducción de un año de Mantenimiento: El costo de mantenimiento para la Línea B fue de \$978,670.00 aplicando el 3% anual desde el año 1997 a la fecha llegando al costo de \$1,272,271.00; debido a la magnitud de la obra de la Línea 12 se considera un costo de \$1,600,000.00

Por lo anterior sumando las dos estaciones de paso, Talleres y el año de mantenimiento nos da un **GRAN TOTAL sin IVA de. \$5'087,063.00**

*Ing. Juan Jorge Rodríguez
Hernández*

Juan Jorge Rodríguez

ING. JORGE FLORES SANDOVAL

000321

0342

ANEXO 3

ANEXO 3.I

ANEXO 2
ESTIMADO DE COSTO PARA SOLUCIÓN ELEVADA

0343

ANALISIS DEL COSTO DE TRAMO ELEVADO

TRAMO ELEVADO

COSTO POR METRO CUADRADO DE PUENTE PROPORCIONADO POR LA DGOP SEGÚN INDICE A MARZO DEL 2009	\$ 24,000.00
SECCION DE CONSTRUCCION	9.1
COSTO DE LA SECCION	\$ 218,400.00
FACTOR DE ACTUALIZACION PROMEDIO 2008-2011	1.08492928
COSTO INDICE POR ML DE VIADUCTO ELEVADO	\$ 236,948.55

ESTACIONES ELEVADA PROMEDIO

PARTIDA	CANTIDADES	COSTO INDICE	TOTAL
ANDEN			
SECCION DE CONSTRUCCION ANDEN	19.10	\$ 24,000.00	\$70,593,600.00
LONGITUD DE LA SECCION DE ANDEN	154.00		
AREA 1	2,941.40		
ESTRUCTURA Y TECHUMBRE ANDEN	2,941.40	\$ 8,000.00	\$23,531,200.00
AREA 2	2,941.40		
PASARELAS (ESTRUCTURA Y CHUMBRE)	2.00		
SECCION	5.00	\$ 8,000.00	\$ 1,200,000.00
LONGITUD	15.00		
AREA 2	150.00		
ACCESOS Y VESTIBULOS (ESTRUCTURA Y TECHUMBRE)	2.00		
NIVELES	2.00	\$ 9,000.00	\$25,200,000.00
AREA	700.00		
AREA 3	2,800.00		
(ACABADOS E INSTALACIONES)			
AREA TOTAL	8,832.80	\$ 8,000.00	70,662,400.00
		\$	191,187,200.00
FACTOR DE ACTUALIZACION PROMEDIO 2008-2011	1.08492928	\$	207,424,591.24

000289



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
 Secretaría de Obras y Servicios
 Dirección General de Obras para el Transporte

Subdirección de Proyecto Electromecánico

13 DE JUNIO DE 2008

**COSTO ESTIMADO POR LA CANCELACIÓN DE LAS ESTACIONES VÍA LÁCTEA, GANADEROS Y PARTE DE TALLERES DE LA LÍNEA 12
 ESPECIALIDAD: MANDO CENTRALIZADO**

ESTACIÓN VÍA LÁCTEA

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO SIN IVA	SUBTOTAL SIN IVA	15% IVA	SUBTOTAL CON IVA
armario tráfico estación	1	55,921.50	55,921.50	8,388.23	64,309.73
PLC tráfico estación	1	387,468.25	387,468.25	58,120.24	445,588.49
armario F.O.	1	87,077.40	87,077.40	13,061.61	100,139.01
alarmas estación y taquillas	1	194,532.62	194,532.62	29,179.89	223,712.51
Cables para alarmas y taquillas	1	97,338.43	97,338.43	14,600.76	111,939.19
armario tracción estación	1	252,499.00	252,499.00	37,874.85	290,373.85
cofre DBO	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
cofre CUFS-SSO	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
cofre PERSONAL EN VIAS	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
cofre MARCHAS	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
conmutador de mando SS-SSO	2	27,951.50	55,903.00	8,385.45	64,288.45
Pruebas y puesta en servicio	1	272,935.00	272,935.00	40,940.25	313,875.25
conmutador de mando PV	2	27,951.50	55,903.00	8,385.45	64,288.45
TOTAL PARCIAL			1,552,903.64		1,785,839.19

ESTACIÓN GANADEROS

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO SIN IVA	SUBTOTAL SIN IVA	15% IVA	SUBTOTAL CON IVA
armario tráfico estación	1	55,921.50	55,921.50	8,388.23	64,309.73
PLC tráfico estación	1	387,468.25	387,468.25	58,120.24	445,588.49
armario F.O.	1	87,077.40	87,077.40	13,061.61	100,139.01
alarmas estación y taquillas	1	194,532.62	194,532.62	29,179.89	223,712.51
Cables para alarmas y taquillas	1	97,338.43	97,338.43	14,600.76	111,939.19
armario tracción estación	1	252,499.00	252,499.00	37,874.85	290,373.85
cofre DBO	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
cofre CUFS-SSO	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
cofre PERSONAL EN VIAS	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
cofre MARCHAS	2	11,665.68	23,331.36	3,499.70	26,831.06
conmutador de mando SS-SSO	2	27,951.50	55,903.00	8,385.45	64,288.45
Pruebas y puesta en servicio	1	272,935.00	272,935.00	40,940.25	313,875.25
conmutador de mando PV	2	27,951.50	55,903.00	8,385.45	64,288.45
TOTAL PARCIAL			1,552,903.64		1,785,839.19

TALLERES TLAHUAC

CONCEPTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO SIN IVA	SUBTOTAL SIN IVA	15% IVA	SUBTOTAL CON IVA
Ruptores	18	34,000.00	612,000.00	91,800.00	703,800.00
Cable para ruptores (metros)	2,000	57.80	115,600.00	17,340.00	132,940.00
Cable para los CUFS (metros)	1,000	57.80	57,800.00	8,670.00	66,470.00
Cofres CUFS (doble cara)	8	22,100.00	176,800.00	26,520.00	203,320.00
Soportes CUFS	8	4,250.00	34,000.00	5,100.00	39,100.00
Soportes ruptores	24	4,250.00	102,000.00	15,300.00	117,300.00
TOTAL PARCIAL			1,098,200.00	164,730.00	1,262,930.00

AÑO DE MANTENIMIENTO			851,020.00	127,653.00	978,673.00
GRAN TOTAL			5,055,027.00		5,813,281.37

Ing. Juan Jorge Rodríguez Hernández
[Signature]

ING. JORGE FLORES SANDOVAL
[Signature]

0345

SISTEMA DE
TELECOMUNICACIONES

Junio 13 de 2008

**SUBDIRECCIÓN DE PROYECTO ELECTROMECHANICO
MEMORIA DE CALCULO PARA LA
RACIONALIZACIÓN DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES DE LA LÍNEA 12**

1) CENTRO DE MANTENIMIENTO Y GERENCIA

Debido a la racionalización del proyecto integral para el Sistema de Telecomunicaciones, la construcción del edificio del Centro de Mantenimiento se canceló, dado que no afecta la operación para la circulación de trenes de la Línea 12 en su trayectoria Tlahuac-Mixcoac, a efecto de estimar el costo estimado por esta afectación se tiene lo siguiente;

Dado que no hay antecedentes de adquisiciones de una red de computo para edificios ni de telefonía IP, ni de la RED de servicios múltiples, en las Líneas del Sistema de transporte Colectivo (Metro), para estimar estos costos para la Línea 12, se acudió a la investigación de mercado, las cotizaciones se consiguieron vía Internet y con los proveedores de estos equipos directamente vía telefónica, para el sistema de Telefonía directa, automática, y al suministro del equipo de Radiotelefonía de trenes, para el cálculo del costo estimado se tomo como referencia el contrato de la Línea "B" de 1997, (datos proporcionados por el STC), para la parte extranjera, se consideró un tipo de cambio de 11 pesos por un dólar y un 3% de inflación anual, por lo que considero un total de 39 % y para la parte nacional se considera un factor de 1.92: Considerando estos factores, llegamos a un monto de \$ 25,272,000.00

Para llegar a esta cantidad también se consideraron los gastos de instalación de los equipos y los costos indirectos, **no se considera el impuesto al valor agregado (IVA).**

2) Cancelación de la estación Vía Láctea

Para el Sistema de Telecomunicaciones se tienen los siguientes subsistemas en dicha estación: a) Subsistema de Telefonía directa, automática y red de multiservicios, b) Subsistema de Pantallas informativas al usuario, c) Sonorización y voceo en estaciones y d) Sistema de videovigilancia (CCTV), e) Equipamiento del cubículo del Inspector jefe de estación, Taquilla Principal y Taquilla Secundaria, f) Sistema de Radiotelefonía de trenes.

Este equipamiento con los subsistemas indicados anteriormente se realiza considerando a Vía Láctea como estación de paso.

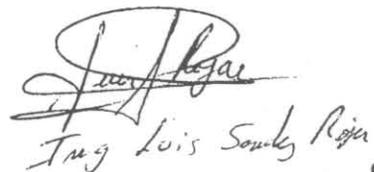
En los subsistemas, de Telefonía Directa y Automática (Incluye cubículo del inspector jefe de estación y taquillas), y el de Radiotelefonía de Trenes, para el cálculo del costo estimado se tomo como referencia el contrato de la Línea "B" de 1997, datos proporcionados por el STC, para la parte extranjera, se consideró un tipo de cambio de 11 pesos por un dólar y un 3% de inflación anual, por lo que considero un total de 39 % y para la parte nacional se considera un factor de 1.92.

Para el subsistema de Sonorización y Voceo en estaciones de la Línea 12, se tomo como referencia el contrato de Línea "B" (datos proporcionados por el STC) se cuenta con el archivo magnético, como este contrato es solo nacional se considera un factor de 1.92.

SALVADOR TREJO NAVA



ING. INEE GARZA. 1



Ing. Luis Sandoval Rojas

000323

Para la parte de la red de comunicación de datos o RED de multiservicios, para las Pantallas informativas al usuario, y al Circuito Cerrado de Televisión (videovigilancia), debido a que no se tienen antecedentes en las Líneas de Metro, se acudió a la investigación de mercado las cotizaciones, se obtuvieron vía Internet y con los proveedores directamente vía telefónica, por lo que los costos indicados son actualizados: Para la determinación de los subsistemas se considera a la estación Vía Láctea como de Paso, con los datos indicados para la cancelación de dicha estación se obtiene una deductiva de \$8,804,169.66

Para llegar a esta cantidad también se consideraron los gastos de instalación de los equipos y los costos indirectos, **no se considera el impuesto al valor agregado (IVA).**

3) Cancelación de la estación Ganaderos

Para el Sistema de Telecomunicaciones se tienen los siguientes subsistemas en dicha estación: a) Subsistema de Telefonía directa, automática y red de multiservicios, b) Subsistema de Pantallas informativas al usuario, c) Sonorización y voceo en estaciones y d) Sistema de videovigilancia (CCTV), e) Equipamiento del cubículo del Inspector jefe de estación, Taquilla Principal y Taquilla Secundaria, f) Sistema de Radiotelefonía de trenes.

Este equipamiento con los subsistemas indicados anteriormente se realiza considerando a Ganaderos como estación de paso.

En los subsistemas, de Telefonía Directa y Automática (Incluye cubículo del inspector jefe de estación y taquillas), y el de Radiotelefonía de Trenes, para el cálculo del costo estimado se tomo como referencia el contrato de la Línea "B" de 1997, datos proporcionados por el STC, para la parte extranjera, se consideró un tipo de cambio de 11 pesos por un dólar y un 3% de inflación anual, por lo que considero un total de 39 % y para la parte nacional se considera un factor de 1.92.

Para el subsistema de Sonorización y Voceo en estaciones de la Línea 12, se tomo como referencia el contrato de Línea "B" datos proporcionados por el STC (se cuenta con el archivo magnético), como este contrato es nacional se considera un factor de 1.92.

Para la parte de la red de comunicación de datos o RED de multiservicios, para las Pantallas informativas al usuario, y al Circuito Cerrado de Televisión (videovigilancia), debido a que no se cuentan con antecedentes en las Líneas de Metro, se acudió a la investigación de mercado las cotizaciones, se obtuvieron vía Internet y con los proveedores directamente vía telefónica, por lo que los costos indicados son actualizados: Para la determinación de los subsistemas se considera a la estación Vía Láctea como de Paso, con los datos indicados para la cancelación de dicha estación se obtiene una deductiva de \$8,804,169.66

Para llegar a esta cantidad también se consideraron los gastos de instalación de los equipos y los costos indirectos, **no se considera el impuesto al valor agregado (IVA).**

4) Racionalización en Talleres

Para el Sistema de Telecomunicaciones se tienen los siguientes subsistemas en Talleres:

SALVADOR TREJO NAVA



JUAN GONZALEZ



2



Jmy LSR

a) Subsistema de Intercomunicación y voceo en Talleres b) Subsistema de Telefonía directa, automática y red de multiservicios, c) Sistema de videovigilancia (CCTV),

Para el subsistema de Telefonía directa y automática, para el cálculo del costo estimado se tomo como referencia el contrato de la Línea "B" de 1997, datos proporcionados por el STC, para la parte extranjera, se consideró un tipo de cambio de 11 pesos por un dólar un 3% de inflación anual por lo que considero total un 39 % y para la parte nacional se considera un factor de 1.92.

Para la parte de la red de comunicación de datos o de multiservicios, y al Subsistema Circuito Cerrado de Televisión (videovigilancia), debido a que no se consiguieron datos de Líneas de Metro, se acudió a la investigación de mercado los costos estimados se consiguieron vía Internet y con los proveedores directamente vía telefónica, por lo que los costos indicados son actualizados:

Para el subsistema de Intercomunicación y voceo en el Taller se tomo como referencia el contrato e Línea "B" datos proporcionados por el STC (se cuenta con el archivo magnético), como este contrato es nacional se considera un factor de 1.92. Con los datos obtenidos se obtuvo una cotización de \$ 5, 406,067.68

Para llegar a esta cantidad también se consideraron los gastos de instalación de los equipos y los costos indirectos, **no se considera el impuesto al valor agregado (IVA).**

5.- DISMINUCIÓN DE UÑ AÑO DE MANTENIMIENTO

En la racionalización del sistema de Telecomunicaciones, de acuerdo a las Bases de Licitación y a las Especificaciones Técnicas, el licitante ganador es responsable de garantizar el buen funcionamiento de los subsistemas del Sistema de Telecomunicaciones, es alcance del licitante ganador otorgar a los sistemas instalados un mantenimiento de 24 meses a partir de la recepción provisional salvo en aquellos casos que se indique lo contrario.

En virtud de la Racionalización para la Línea 12 el mantenimiento será de 12 meses (un año) por lo que se tiene en la tabla siguiente la composición del mantenimiento, de los diferentes subsistemas del Sistema de Telecomunicaciones.

COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

SUBSISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	%	Millones de pesos
SISTEMA DE TELEFONIA DIRECTA Y AUTOMATICA	42.21%	3,883,146.43
RADIOTELEFONIA DE TRENES	27.33%	2,514,568.22
SONORIZACIÓN Y VOCEO	6.53%	600,531.81
INTERCOMUNICACIÓN Y VOCEO	0.62%	57,124.63
SISTEMA DE PANTALLAS DE INFORMACIÓN	3.90%	358,926.24
VIDEOVIGILANCIA	19.41%	1,785,702.67
TOTAL DE MANTENIMIENTO POR UN AÑO	100	9.20

JALVADOR TREJO NAVA



Ing. Luis Garcia U.



3



Ing. LSR

1.- Para la obtención del porcentaje de cada uno de los subsistemas, se procedió de la siguiente manera:

Se procedió a dividir el importe de cada uno de los subsistemas entre el costo estimado de cada uno de los subsistemas.

2.- Para determinar el importe del mantenimiento de cada uno de los subsistemas se procedió de la siguiente manera: Se toma como base el costo total del mantenimiento deducido (9, 200,000.00) este costo es antes del IVA y se aplica el porcentaje correspondiente para cada uno de los subsistemas del monto total.

RESUMEN DE COSTOS DE LA RACIONALIZACIÓN DE LÍNEA 12 PARA EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

RACIONALIZACIÓN	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
CANCELACIÓN CENTRO DE MANTENIMIENTO	25,272,000.00	29,062,800.00
CANCELACION DE LA ESTACIÓN VÍA LACTEA	8,804,169.66	10,124,795.11
CANCELACIÓN DE LA ESTACIÓN GANADEROS	8,804,169.66	10,124,795.11
RACIONALIZACIÓN EN TALLERES TLAHUAC	5,406,067.68	6,216,977.83
1 AÑO DE MANTENIMIENTO	9,200,000.00	10,580,000.00
TOTAL	57,486,407.00	66,109,368.05

SALVADOR TREJO NAVA



Ing. Luis Garcia U.




Ing. LSC

Junio 13 de 2008

**SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES
DEDUCCIONES DE LA RACIONALIZACIÓN**

1.- CANCELACIÓN CENTRO DE MANTENIMIENTO Y GERENCIA

CENTRO DE MANTENIMIENTO Y GERENCIA	COSTO
Red de cómputo (formada por conmutador principal, nodos de red, concentradores, conmutadores, canalizaciones y cables varios).	9,000,000.00
Red de Telefonía Automática	
a) Suministro de 60 Aparatos telefónicos con disco, canalizaciones, cableado y accesorios varios.	
b) Líneas para permanencias (Señalización, Telecomunicaciones, Pilotaje automático, Alta y Baja Tensión, etc.), oficinas, incluye aparatos telefónicos, canalizaciones, cableados y accesorios.	2,300,000.00
Telefonía IP	
Suministro e instalación de 25 teléfonos IP (comprende: Canalizaciones, cableados, material diverso, conexiones, pruebas).	600,000.00
Red de Telefonía Directa	
Suministro e instalación de 15 teléfonos directos en permanencias, (comprende: Canalizaciones, cableado, y accesorios varios).	500,000.00
Radiotelefonía de Trenes	
3 equipos portátiles de radiocomunicación, incluye: base, cargador baterías.	300,000.00
VIDEOVIGILANCIA (CCTV)	
Cámaras fijas con carcasa y sensor de apertura	220,000.00
Cámaras móviles con carcasa y sensor de apertura	240,000.00
Cámaras con riel	125,000.00
Juego de accesorios para cámaras fijas, móviles y con riel	420,000.00
Lote de: cables de equipos de control para cámaras y alimentación eléctrica normal y de respaldo (UPS)	305,000.00
Armarios y gabinetes de 19" para alojar equipos en locales técnicos	420,000.00
Equipo de control para equipos alojados en el local técnico	250,000.00
Juego de accesorios para cámaras fijas, móviles y con riel	420,000.00
Capacitación	400,000.00
Documentación y Proyecto ejecutivo	350,000.00
Garantía y mantenimiento	350,000.00
	SUMA: 16,200,000.00
	Instalación: 3,240,000.00
	SUMA: 19,440,000.00
	Indirectos: 5,832,000.00
	Total 25,272,000.00

2.- CANCELACIÓN DE ESTACIÓN VÍA LACTEA

Subsistema Telefonía Automática, Telefonía Directa y Red de Multiservicios

Cajas metálicas protectoras para telefonía automática	10,000.00
Aparatos telefónicos de andén	2,500.00
Teléfonos de emergencia (rojos)	2,500.00
Equipo de la Red de Multiservicios que comprende: nodos locales, nodos de	

Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310

SALVADOR TREJO NAVA • Delegación Benito Juárez • Tel. 56.88.85.57
56 88 74 99 Exts. 2233, 2239 • Fax 56.05.42.83



[Signature]

ING. *[Signature]* GALCÁN

[Signature]

000327

acceso, de distribución, canalizaciones, cableado y accesorios varios	225,000.00
Distribuidores telefónicos	120,000.00
Armarios de transmisión digital	300,000.00
Convertidores analógicos/digitales	85,000.00
Cargadores y bancos de baterías	225,000.00
Capacitación y documentación	201,340.00
Garantía y mantenimiento	48,917.00
SUMA:	1,220,257.00

Subsistema Pantallas Informativas al Usuario

Pantallas informativas al usuario de mitad de andén	70,000.00
Armarios de control de pantallas informativas	90,000.00
Ductos y canalizaciones desde el Local Técnico hasta las pantallas	70,000.00
Cableado de alimentación eléctrica normal y de respaldo (UPS) a las pantallas	50,000.00
Capacitación y documentación	32,900.00
Garantía y mantenimiento	27,250.00
SUMA:	340,150.00

Subsistema de Sonorización y Voceo en Estaciones

Baffle acústico	250,000.00
Transformador de línea de 70.7 V	137,650.00
Soporte para baffle acústico	417,500.00
Gabinete de sonido, con selector de entradas, amplificador de potencia y tablero monitor	149,000.00
Sonda de Ruido ambiental	62,516.00
Respaldo de carácter UPS	52,000.00
Alambre AWG calibre 18	5,400.00
Capacitación y documentación	22,421.50
Garantía y mantenimiento	48,554.00
SUMA:	1,145,041.50

Equipamiento en locales Inspector jefe de estación, Taquilla Principal y Taquilla Secundaria

Cubículo inspector jefe de estación: Suministro e instalación de Teléfono automático, teléfono de alarma, teléfono de llamada general, Interfono, micrófono y bocina monitora, cableado, accesorios y conexión a la red de multiservicios	125,000.00
Taquilla principal: Suministro e instalación de Teléfono automático, teléfono de alarma, teléfono de llamada general, Interfono, micrófono y bocina monitora, cableado, accesorios y conexión a la red de multiservicios.	125,000.00
Taquilla secundaria: Suministro e instalación de Teléfono automático, conexión a la red de multiservicios	50,000.00
Capacitación y documentación	27,500.00
Garantía y mantenimiento	52,500.00
Suma	380,000.00

CCTV

Cámaras fijas con carcasa y sensor de apertura	170,000.00
Cámaras móviles con carcasa y sensor de apertura	200,000.00
Cámaras con riel	125,000.00
Juego de accesorios para cámaras fijas, móviles y con riel	420,000.00
Lote de: cables de equipos de control para cámaras y alimentación eléctrica normal y	

Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310

• Delegación Benito Juárez • Tel. 56.88.85.57

56 88 74 99 Exts. 2233, 2239 • Fax 56.05.42.83

ING. JUAN GARCIA V.



SALVADOR TREJO NAVA





Tar. 1.50

000328

de respaldo (UPS)	205,000.00
Armarios y gabinetes de 19" para alojar equipos en locales técnicos	120,000.00
Equipo de control para equipos alojados en el local técnico	250,000.00
Capacitación y documentación	49,500.00
Garantía y mantenimiento	48,750.00
	SUMA: 1,558,250.00
Equipo de Radiotelefonía de trenes en local Técnico	
Cargador y banco de baterías	105,000.00
Estación base en armario de Radiotelefonía de Trenes	750,000.00
Capacitación y documentación	76,250.00
Garantía y mantenimiento	68,750.00
	SUMA 1,000,000.00

RESUMEN

CANCELACIÓN DE LA ESTACION VIA LACTEA	
Subsistema Telefonía Automática, Telefonía Directa y Red de multiservicios	1220,257.00
Subsistema Pantallas Informativas al Usuario	340,150.00
Subsistema de Sonorización y Voceo en Estaciones	1,145,041.50
Equipamiento en IJE, TAQ. PRINC. Y TAQ. SEC.	380,000.00
CCTV	1,558,250.00
Equipo de Radiotelefonía de trenes	1,000,000.00
	SUMA: 5,643,698.50
	Instalación: 1,128,739.70
	SUMA: 6,772,438.20
	Indirectos: 2,031,731.46
	Total 8,804,169.66

3.- CANCELACIÓN ESTACIÓN GANADEROS

Subsistema Telefonía Automática, Telefonía Directa y Red de Multiservicios	
Cajas metálicas protectoras para telefonía automática	10,000.00
Aparatos telefónicos de andén	2,500.00
teléfonos de emergencia (rojos)	2,500.00
Equipo de la Red de Multiservicios que comprende: nodos locales, nodos de acceso, de distribución, canalizaciones, cableado y accesorios varios	
	225,000.00
Distribuidores telefónicos	120,000.00
Armarios de transmisión digital	300,000.00
Convertidores analógicos/digitales	85,000.00
Cargadores y bancos de baterías	225,000.00
Capacitación y documentación	201,340.00
Garantía y mantenimiento	48,917.00
	SUMA 1,220,257.00
Subsistema Pantallas Informativas al Usuario	
Pantallas informativas al usuario de mitad de andén	70,000.00
Armarios de control de pantallas informativas	90,000.00
Ductos y canalizaciones desde el Local Técnico hasta las pantallas	70,000.00
Cableado de alimentación eléctrica normal y de respaldo (UPS) a las pantallas	50,000.00



SALVADOR TREJO

Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310

• Delegación Benito Juárez • Tel. 56.88.85.57
• 56 88 74 99 Exts. 2233, 2239 • Fax 56.05.42.83

S.M.G. Inés García U.

[Handwritten signatures]



Capacitación y documentación	32,900.00
Garantía y mantenimiento	27,250.00
SUMA	340,150.00

Subsistema de Sonorización y Voceo en Estaciones

Bafile acústico	250,000.00
Transformador de línea de 70.7 V	137,650.00
Soporte para bafile acústico	417,500.00
Gabinete de sonido, con, selector de entradas, amplificador de potencia y tablero monitor	149,000.00
Sonda de Ruido ambiental	62,516.00
Respaldo de energía UPS	52,000.00
Alambre AWG calibre 18	5,400.00
Capacitación y documentación	22,421.50
Garantía y mantenimiento	48,554.00
SUMA:	1,145,041.50

Equipamiento en locales Inspector jefe de estación, Taquilla Principal y Taquilla Secundaria

Cubículo inspector jefe de estación: Suministro e instalación de Teléfono automático, teléfono de alarma, teléfono de llamada general, Interfono, micrófono y bocina monitora, cableado, accesorios y conexión a la red de multiservicios	125,000.00
Taquilla principal: Suministro e instalación de Teléfono automático, teléfono de alarma, teléfono de llamada general, Interfono, micrófono y bocina monitora, cableado, accesorios y conexión a la red de multiservicios.	125,000.00
Taquilla secundaria: Suministro e instalación de Teléfono automático, conexión a la red de multiservicios	50,000.00
Capacitación y documentación	27,500.00
Garantía y mantenimiento	52,500.00
SUMA	380,000.00

CCTV

Cámaras fijas con carcaza y sensor de apertura	170,000.00
Cámaras móviles con carcaza y sensor de apertura	200,000.00
ámaras con riel	125,000.00
Juego de accesorios para cámaras fijas, móviles y con riel	420,000.00
Lote de: cables de equipos de control para cámaras y alimentación eléctrica normal y de de respaldo (UPS)	205,000.00
Armarios y gabinetes de 19" para alojar equipos en locales técnicos	120,000.00
Equipo de control para equipos alojados en el local técnico	250,000.00
Capacitación y documentación	49,500.00
Garantía y mantenimiento	48,750.00
SUMA:	1,558,250.00

Equipo de Radiotelefonía de trenes en local Técnico

Cargador y banco de baterías	105,000.00
Estación base en armario de Radiotelefonía de Trenes	750,000.00
Capacitación y documentación	76,250.00
Garantía y mantenimiento	68,750.00
SUMA	1,000,000.00



Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310

SALVADOR TRIGO NAVA. • Delegación Benito Juárez • Tel. 56.88.85.57
56 88 74 99 Exts. 2233, 2239 • Fax 56.05.42.83

ING. JUAN CARLOS U. Q.



000330

RESUMEN

CANCELACIÓN DE LA ESTACION GANADEROS

Subsistema Telefonía Automática, Telefonía Directa y Red de multiservicios	1220,257.00
Subsistema Pantallas Informativas al Usuario	340,150.00
Subsistema de Sonorización y Voceo en Estaciones	1,145,041.50
Equipamiento en IJE, TAQ. PRINC. Y TAQ. SEC.	380,000.00
CCTV	1,558,250.00
Equipo de Radiotelefonía de trenes	1,000,000.00
SUMA:	5,643,698.50
Instalación:	1,128,739.70
Suma:	6,772,438.20
Indirectos:	2,031,731.46
Total	8,804,169.66

- TALLERES TLAHUAC

Debido a la racionalización de vías y de áreas en la zona de Talleres, particularmente en: Nave de mantenimiento mayor, en nave de deposito la cancelación de 5 vías (10 posiciones de estacionamiento), la vía perimetral, la vía de acceso a plataforma de pruebas etc, esto implica que para el sistema de Telecomunicaciones y en los subsistemas de Intercomunicación y voceo en Talleres, Telefonía directa, automática y red de multiservicios y en el Circuito Cerrado de Televisión (Videovigilancia), estos subsistemas se ven afectados, por lo que la cantidad de equipo es la siguiente:

TALLERES TLAHUAC

Subsistema de Intercomunicación y Voceo en Talleres

Transformador de línea de 70.7 V	COSTO 6,753.00
Aparatos de Intercomunicación	9,500.00
Trompetas	19,000.00
Cables principales (tipo multiconductor telefónico con blindaje)	28,500.00
Soportes para fijación de cables	39,975.00
Caja protectora metálica para aparatos de intercomunicación	32,000.00
Lote de accesorios para conexión de trompetas y aparatos de intercomunicación	9,000.00
Capacitación y documentación	9,800.00
Garantía y mantenimiento	32,900.00
SUMA:	187,428.00

Subsistema de telefonía directa, automática y red de multiservicios en Talleres.

Telefonía automática, directa, y Red de multiservicios	
Aparatos telefónicos	715,000.00
Soportes para cajas de aparatos telefónicos	205,000.00
Suministro de cable telefónico	150,000.00
Caja protectora metálica para teléfonos	160,000.00
Lote de accesorios para instalación y conexiones.	48,000.00
Instalación de cable de 72 fibras ópticas, conexiones y pruebas,	521,600.00
Capacitación y documentación	94,400.00
Garantía y mantenimiento	124,000.00
SUMA	2,018,000.00



Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310



SALVADOR TREJO NAVA

• Delegación Benito Juárez • Tel. 56.88.85.57
56 88 74 99 Exts. 2233, 2239 • Fax 56.05.42.83

ING. JOSÉ GALVA U.

[Handwritten signatures]

000331

CCTV en Talleres

Cámaras fijas con carcaza y sensor de apertura	120,000.00
Cámaras móviles con carcaza y sensor de apertura	160,000.00
Postes con rotor giratorio a 360° para cámaras móviles	280,000.00
Cámaras con riel	100,000.00
Juego de accesorios de fijación para cámaras fijas móviles y con riel	160,000.00
Lote de: cables de equipos de control para cámaras y alimentación eléctrica normal y de respaldo (UPS)	303,000.00
Capacitación y documentación	56,800.00
Garantía y mantenimiento	80,200.00
SUMA:	1,260,000.00

RESUMEN

TALLERES TLAHUAC

Subsistema de intercomunicación y voceo en Talleres	187,428.00
Subsistema de telefonía directa, automática, y red de multiservicios	2,018,000.00
Circuito cerrado de televisión (Videovigilancia)	1,260,000.00
TOTAL	3,465,428.00
INSTALACIÓN	693,085.00
SUMA	4,158,513.60
INDIRECTOS	1,247,554.08
TOTAL	5,406,067.68

5.- REDUCCIÓN DE UN AÑO DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento del sistema de Telecomunicaciones se ve afectado por la Racionalización de los subsistemas los cuales son los siguientes con sus respectivos porcentajes e importes ver la tabla siguiente, de acuerdo a los montos estimados se tiene un monto de 9, 200,000.00.

COMPOSICION DEL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

SUBSISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES	%	IMPORTE
Subsistema de Telefonía Directa, Automática y Red de multiservicios	42.21%	3,883,146.43
Radiotelefonía de trenes	27.33%	2,514,568.22
Sonorización y voceo	6.53%	600,531.81
Intercomunicación y voceo	0.62%	57,124.63
Sistema de pantallas de información al usuario	3.90%	358,926.24
Videovigilancia	19.41%	1,785,702.67
TOTAL DE MANTENIMIENTO POR UN AÑO	100	9:20



Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310

SALVADOR TREJO NAVA • Delegación Benito Juárez • Tel. 56.88.85.57
56 88 74 99 Exts. 2233, 2239 • Fax 56.05.42.83

ING. LUIS GARCIA U.



RESUMEN DE COSTOS DE LA RACIONALIZACIÓN DE LÍNEA 12 PARA EL SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

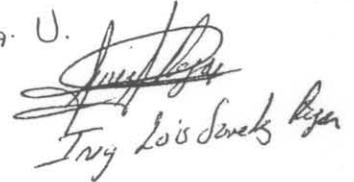
Se incluye instalación e indirectos

DESCRIPCIÓN	COSTO SIN IVA	COSTO CON IVA
CANCELACIÓN CENTRO DE MANTENIMIENTO	25,272,000.00	29,062,800.00
CANCELACION DE LA ESTACIÓN VÍA LACTEA	8,804,169.66	10,124,795.11
CANCELACIÓN DE LA ESTACIÓN GANADEROS	8,804,169.66	10,124,795.11
TALLERES	5,406,067.68	6,216,977.83
1 AÑO DE MANTENIMIENTO	9,200,000.00	10,580,000.00
TOTAL	57,486,407.00	66,109,368.05

SALVADOR TREJO NAVIN



Ing. Juan García U.

Ing. Luis Sánchez



0357

SISTEMA DE PEAJE

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México"

13-jun-08

MEMORIA DE CALCULO
RACIONALIZACIÓN DE LA OBRA ELECTROMECHANICA PARA LA LÍNEA 12

SISTEMA DE PEAJE

De acuerdo con la racionalización para la Obra Electromecánica de la Línea 12, se contempla eliminar equipos para el Sistema de Peaje debido a la eliminación de las estaciones Vía Lactea y Ganaderos, así mismo reducir un año de mantenimiento para dicho sistema.

Para el cálculo del costo estimado para el Sistema de Peaje se tomo como referencia el contrato de la Línea "B" No. DA-AI-07/99 DE 1999,

el contrato esta integrado por los siguientes rubros e importes:

	USD PARTE EXTRANJERA	M.N. PARTE NACIONAL
Estudios	977,745.00	0.00
Fabricación y Suministros	2,462,205.20	6,627,141.80
Software	322,730.00	0.00
instalacion	0.00	674,879.80
Pruebas	0.00	0.00
Puesta en Servicio	0.00	0.00
Documentación	30,738.35	0.00
Capacitación	70,050.00	0.00
Refacciones	98,488.00	265,085.35
Garantía y Mantenimiento	287,813.95	3,808,538.95
total	4,249,770.50	11,375,645.90

Las cantidades anteriores contienen el Impuesto al Valor Agregado IVA (15%)

La parte extranjera la actualizamos desde 1999 a 2008 a razón de 3% por año

5,544,986.59

La parte extranjera se convirtió a M.N considerando un costo de 11 pesos por dólar.

5,544,986.59 X 11.00 = **60,994,852.44 M.N.**

La parte nacional la actualizamos a 2008 con un factor de 64%

11,375,645.90 X 1.64 = **18,656,059.28 M.N.**

sumando la parte nacional con el importe que se convirtió se tiene:

60,994,852.44 + 18,656,059.28 = **79,650,911.72**

El importe anterior lo dividimos entre 21, que son el numero de estaciones de la línea "B"

79,650,911.72 / 21.00 = **3,792,905.56 M.N. C/IVA**

Fus. Fermín S. Lora II.


ING. JULIAN HERMANDEZ


(1)



"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13-jun-08

MEMORIA DE CALCULO
RACIONALIZACIÓN DE LA OBRA ELECTROMECANICA PARA LA LÍNEA 12

SISTEMA DE PEAJE

El importe anterior, no considera el sistema de tarjeta inteligente sin contacto, por lo cual hay que calcularlo para sumarlo a dicho importe y de esta manera obtener el costo por estación para el Sistema de Peaje.

(1) Para el calculo se consideraron solo los costos de los conceptos del sistema de tarjeta inteligente sin contacto del contrato administrativo de adquisición, Instalación y Puesta a Punto, de los componentes para la generalización del control de peaje en estaciones con tarjeta inteligente sin contacto" de 2006.

ING. JULIAN HERNANDEZ



Ing. Fermín Salazar H.



"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13-jun-08

MEMORIA DE CALCULO
RACIONALIZACIÓN DE LA OBRA ELECTROMECANICA PARA LA LÍNEA 12

SISTEMA DE PEAJE

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	U.S.D	
		P.U.	IMPORTE
1	Red Local de Comunicación (LAN),	9,000.00	9,000.00
1	Concentrador de Estación	2,912.00	2,912.00
2	Puntos de Venta (uno por Taquilla) para venta y recarga de Tarjetas de prepago	5,053.00	10,106.00
8	Validador de Tarjeta Sin Contacto.	2,375.00	19,000.00
1	Red de alimentación eléctrica y de control	9,000.00	9,000.00
2	Impresora de agujas	2,765.00	5,530.00
TOTAL			55,548.00

El importe anterior se convirtió a M.N considerando un costo de 11 pesos por dólar.

55,548.00 11.00 611,028.00 M.N. C/IVA (2)

Sumamos los importe (1) y (2)

3,792,900.56 + 611,028.00 4,403,928.56 M.N. C/IVA

COSTO TOTAL POR ESTACIÓN **3,829,503.09** M.N. S/IVA

Para la reducción de un año de mantenimiento consideramos los siguientes:

	USD PARTE	M.N. PARTE
Garantía y Mantenimiento	287,813.95	3,808,538.95

Las cantidades anteriores contienen el Impuesto al Valor Agregado IVA (15%)

La parte extranjera la actualizamos desde 1999 a 2008 a razón de 3% por año

375,531.92

La parte extranjera se convirtió a M.N considerando un costo de 11 pesos por dólar.

375,531.92 X 11.00 = 4,130,851.16 M.N. C/IVA

La parte nacional la actualizamos a 2008 con un factor de 64%

3,808,538.95 X 1.64 = 6,246,003.88 M.N. C/IVA

Sumando la parte nacional con el importe que se convirtió se tiene:

6,246,003.88 + 4,130,851.16 = 10,376,855.04 M.N. C/IVA

ING. JUAN HERNANDEZ



Ing. Fermín Salas




"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

13-jun-08

MEMORIA DE CALCULO
RACIONALIZACIÓN DE LA OBRA ELECTROMECHANICA PARA LA LÍNEA 12

SISTEMA DE PEAJE

El importe anterior corresponde a 24 meses de mantenimiento para la línea "B", por lo tanto para un año de mantenimiento tenemos:

10,376,855.04 2.00 5,188,427.52 M.N. C/IVA

MANTENIMIENTO POR 1 AÑO **4,511,676.10** M.N. S/IVA

DADO QUE LA REFERENCIA (CONTRATO PARA LÍNEA B) NO SE TENIA SISTEMA SIN CONTACTO SE CONSIDERA UN INCREMENTO EN EL MANTENIMIENTO DEL 70% RESULTANDO:

7,714,966.14 M.N. S/IVA

COSTO POR LA ELIMINACIÓN DE LA ESTACIÓN VÍA LACTEA	3,829,503.09
COSTO POR LA ELIMINACIÓN DE LA ESTACIÓN VÍA LACTEA	3,829,503.09
COSTO POR LA REDUCCIÓN DE 1 AÑO DE MANTENIMIENTO	7,714,966.14
	15,373,972.33 M.N. S/IVA

ING. JULIAN HERNANDEZ



Ing. Fermín Salazar H.



SISTEMA DE PILOTAJE
AUTOMATICO

0362

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

México, D. F., a 13 de junio de 2008.

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE OPERACIÓN Y PILOTAJE AUTOMÁTICO

RACIONALIZACIÓN LÍNEA 12

ESPECIALIDAD: PILOTAJE AUTOMÁTICO

Debido a la racionalización generada para la Línea 12 del metro de la ciudad de México, la cual constituye entre otras la cancelación de las estaciones Ganaderos y Vía Láctea, así como la modificación de los talleres Tláhuac.

Para el cálculo del costo estimado de dicha cancelación se tomo como base el contrato del sistema de Pilotaje Automático de la Línea B, actualizando los precios a la fecha.

El Proyecto inicial contemplo 22 (veintidós) estaciones y talleres, con esta racionalización se redujo el número de estaciones a 20 con reducción en los talleres de 30 (treinta) posiciones de estacionamiento a 20 (veinte).

SISTEMA DE PILOTAJE AUTOMÁTICO

COSTO POR ESTACION LÍNEA 12

Para el cálculo estimado se tomó como referencia el contrato de la Línea B, No. DA-AI-03/97, cuya copia del proyecto de contrato se tiene en archivo magnético con un importe de:

Parte extranjera: \$ 7, 725, 000.00 USD

Parte Nacional: \$ 18, 078, 000.00 M.N.

Calculo costos para 2008

Parte extranjera 39% de inflación

Tipo de cambio 11 pesos X Dólar

Tenemos

7, 725, 000.00 USD X 39% Inflación X 11.00

Resultado = \$ 118, 115, 250.00 M.N.



Carlos García C.



FELIPE DE JESUS
TREJO NAVA

Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310
Delegación Benito Juárez
Tel. 56 88 74 99 Ext. 2328



"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

Parte nacional

1.92 de índice de precios al consumidor

Tenemos

\$ 18, 078, 000.00 X 1.92

Resultado = \$ 34, 709, 760.00 M.N

TOTAL = \$ 118, 115, 250.00 M.N. + \$ 34, 709, 760.00 M.N = \$ 152, 825, 010

Este importe tiene un costo total actualizado, este corresponde a una longitud de la Línea B de 21.292 km.

El costo por km de la Línea es de: \$ 152, 825, 010 / 21.292 km = \$ 7, 177, 578.90

Costo estimado para la Línea 12 = \$ 7, 177, 578.90 X 24.539 = \$ 176, 130, 608.70 M. N.

Precio estimado del sistema de Pilotaje Automático para Línea 12

Fecha: Diciembre 2007

\$ 176, 130, 608.70 M. N.

Costo para 2008

Tomando inflación de 3.2%

Tenemos

\$ 176, 130, 608.70 M.N. X 1.032 = \$ 181, 766, 788.20

Costo estimado del Sistema de Pilotaje Automático para la Línea 12 en 2008

\$ 181, 766, 788.20 M. N.

Costo estimado línea 12 = \$ 181, 766, 788.20 M. N.

EQUIPO FIJO: \$ 127, 236, 751.74

EQUIPO EMBARCADO: \$ 54, 530, 036.46

TOTAL: \$ 181, 766, 788.20

La Línea B tiene 12 armarios

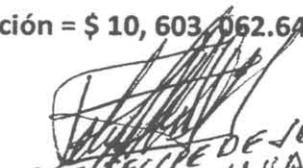
Por lo tanto

\$ 127, 236, 751.74 / 12

Costo estimado por estación

Resultado = \$ 10, 603, 062.64

Costo estimado por estación = \$ 10, 603, 062.64


JUAN FELIPE DE JESÚS
PREJO NAVA


Carlos García C.

"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

Dado que se cuenta con doce equipos fijos de Pilotaje Automático para toda la Línea, el cual uno de ellos esta asignado a los talleres se obtiene los siguientes porcentajes:

Costo estimado por estación = \$ 10, 603, 062.64

Costo estimado para los equipos de Talleres del sistema de Pilotaje Automático = \$ 10, 603, 062.64

Costo estimado para la vía de pruebas 70% = \$ 7, 422, 143.84

Costo estimado para los equipos en talleres 30% = \$ 3, 180, 918.79

Costo estimado para los equipos de Pilotaje Automático en Talleres = \$ 3, 180, 918.79

En los cuales se instalarán 120 balizas aproximadamente por lo que se tiene

$\$ 3, 180, 918.79 / 120 = \$ 26, 507.65$

Costo estimado por baliza = \$ 26, 507.65

Costo total estimado para las balizas en talleres que no se instalarán

$\$ 26, 507.65 \times 40 = \$ 1, 060, 306.00$



JUAN FELIX DE JESUS
TREJO NAVO



Carlos García C



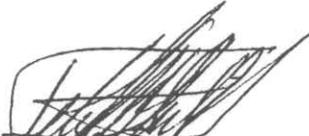
"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

Costo del Sistema de Pilotaje Automático por estación

COSTO POR ESTACIÓN	\$	10,603,062.64	Dos estaciones
ESTUDIOS	\$	3,180,918.79	\$ 21,206,125.28
FABRICACION Y SUMINISTROS	\$	4,241,225.06	
DOCUMENTACIÓN	\$	318,091.88	
INSTALACIÓN	\$	1,272,367.52	
PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO	\$	1,590,459.40	
TOTAL	\$	10,603,062.64	
TALLERES	\$	1,060,306.00	
MANTENIMIENTO UN AÑO		2,600,000.00	
DOS ESTACIONES	\$	21,206,125.28	
TALLERES	\$	1,060,306.00	
MANTENIMIENTO UN AÑO	\$	2,600,000.00	
TOTAL	\$	24,866,431.28	con I. V. A.
TOTAL sin I. V. A.	\$	21,622,983.72	

SUMINISTROS POR ESTACIÓN
1 ARMARIO DE PILOTAJE AUTOMATICO
1 BORNERO DE DESPACHO
EQUIPOS Y CABLES EN VÍA


Carlos García C.


J. N. FELIPE DE JESÚS
TREJO LUNA

Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310
Delegación Benito Juárez
Tel. 56 88 74 99 Ext. 2328



"2008-2010. Bicentenario de la Independencia y
Centenario de la Revolución, en la Ciudad de México".

UNIDAD DEPARTAMENTAL DE OPERACIÓN Y PILOTAJE AUTOMÁTICO

Línea 12 Tláhuac – Mixcoac

REFACCIONES

ESPECIALIDAD: PILOTAJE AUTOMÁTICO

Costo estimado del Sistema de Pilotaje Automático de la Línea 12 Tláhuac – Mixcoac
\$ 181, 766, 788.20 M. N.

Refacciones 5% según Especificación Funcional
\$ 181, 766, 788.20 X 0.05 = \$ 9, 088, 339.42 M.N.

Costo estimado para las refacciones del 5% en el Sistema de Pilotaje Automático
\$ 9, 088, 339.42 M. N.

Refacciones 5% \$ 9, 088, 339.42 M. N.



ING. FELIPE DE JESÚS
TREJO NAVA



Carlos García C

0368

EQUIPAMIENTO DE TALLERES
TLÁHUAC

México D.F. a 13 de junio de 2008

EQUIPAMIENTO TALLERES

Monto de la oferta:

\$577'284,430.50

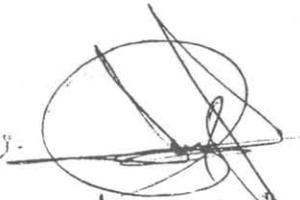
Equipamiento por contratar:

\$175'339,212.80

La diferencia entre el monto de la oferta y el equipamiento por contratar es de:

\$401'945,217.70

Experto
Experto Gustavo González Díaz
Rafael
Rafael Leon Salfarideil



JUAN DE DIOS RODRIGUEZ SANCHEZ



EQUIPAMIENTO POR CONTRATAR

\$175'339,212.80

Rafael J. J.
Rafael J. J.
Rafael J. J.

Benito
Evangelista González
Díaz

Juan de Dios Rodríguez Sánchez



Av. Universidad No. 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310
• Deleg. Benito Juárez • Tel. 56 88 74 99



000344

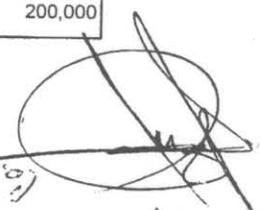
13-jun-08

**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
SI CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	RESULTADO DE RACIONALIZACIÓN			
	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
MANTENIMIENTO MENOR				
3.- CÁMARA DE SOPLETEADO DE CARROS	1	SISTEMA	9,000,000	9,000,000
7.2 Ocho Grúas Banderas (Mantenimiento Sistemático)	8	EQUIPO	1,500,000	12,000,000
7.4 Polipastos (Nave de Mantenimiento Sistemático).	2	EQUIPO	50,000	100,000
23.- COMPRESORES DE AIRE PARA SERVICIO	1	SISTEMA	3,000,000	3,000,000
11.- RED DE AIRE COMPRIMIDO	1	SISTEMA	14,000,000	14,000,000
7.3 Grúa Viajera (Mantenimiento sistemático)	1	EQUIPO	700,000	700,000
TOTAL DE MANTENIMIENTO MENOR				38,800,000
TALLER DE VÍAS (MANUFACTURA)				
7.4 Diez Polipastos (Nave de Mantenimiento Sistemático, Taller de Manufactura y Reconstrucción, SEAT Estrella.	2	EQUIPO	50,000	100,000
18.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS DEL TALLER DE VÍAS:				
18.2 Un Torno paralelo universal	1	EQUIPO	1,000,000	1,000,000
18.3 Dos Taladros engranados de columna (de piso)	2	EQUIPO	300,000	600,000
18.4 Dos Prensas hidráulicas	1	EQUIPO	400,000	400,000
18.5 Cuatro Esmeriles de pedestal y banco	4	EQUIPO	10,000	40,000
18.6 Tres Tornillos de banco	3	EQUIPO	10,000	30,000
18.7 Un Taladro radial de columna con cabeza	1	EQUIPO	500,000	500,000
18.8 Una Sierra mecánica (segueta)	1	EQUIPO	100,000	100,000
18.9 Una Dobladora manual	1	EQUIPO	80,000	80,000
18.10 Una Roladora manual	1	EQUIPO	80,000	80,000
18.11 Una Punteadora eléctrica	1	EQUIPO	200,000	200,000

Rafael...
Rafael...

Evaristo...
Evaristo...



JUAN PEDRO RODRÍGUEZ

000045

13-jun-08

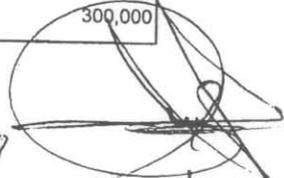
**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
SI CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	RESULTADO DE RACIONALIZACIÓN			
	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
18.12 Una Cizalla hidráulica	1	EQUIPO	100,000	100,000
18.13 Tres Soldadoras eléctricas	1	EQUIPO	80,000	80,000
18.14 Un Equipo portátil de oxiacetileno	1	EQUIPO	25,000	25,000
18.15 Una Rectificadora de superficies planas	1	EQUIPO	300,000	300,000
18.16 Una Afiladora universal	1	EQUIPO	100,000	100,000
18.17 Un Equipo fijo de corte por plasma o chorro de agua	1	EQUIPO	50,000	50,000
18.18 Una Sierra cinta vertical	1	EQUIPO	50,000	50,000
TOTAL DE VÍAS (MANUFACTURA)				3,835,000

TALLER ELÉCTRICO				
7.1 Una Grúa Radial (Permanencia del Taller Electromecánico)	1	EQUIPO	400,000	400,000
14.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS PARA LA PLATAFORMA DE PRUEBAS DEL TALLER ELECTROMECAÁNICO:				
14.2 Un Torno paralelo universal	1	EQUIPO	1,000,000	1,000,000
14.3 Un Taladro engranado de columna	1	EQUIPO	300,000	300,000
14.4 Dos Prensas hidráulicas	1	EQUIPO	400,000	400,000
14.5 Cuatro Esmeriles de pedestal y banco	4	EQUIPO	10,000	40,000
14.6 Cuatro Tornillos de banco giratorios.	4	EQUIPO	10,000	40,000
14.8 Una Segueta mecánica alternativa hidráulica	1	EQUIPO	100,000	100,000
14.9 Una Dobladora de cortina con control electromecánico	1	EQUIPO	300,000	300,000
14.10 Una Roladora motorizada para lámina	1	EQUIPO	200,000	200,000
14.11 Una Punteadora eléctrica	1	EQUIPO	200,000	200,000
14.12 Una Cizalla hidráulica	1	EQUIPO	100,000	100,000
14.13 Tres Soldadoras eléctricas	1	EQUIPO	80,000	80,000
14.14 Un Equipo portátil de oxiacetileno	1	EQUIPO	25,000	25,000
14.15 Una Rectificadora de superficies planas	1	EQUIPO	300,000	300,000

Rafael...
Rafael...

Everisto...
Everisto...



JUAN PEDRO RODRIGUEZ SUAREZ

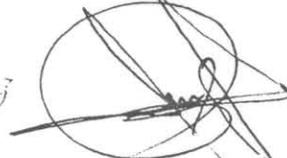
13-jun-08

**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
SI CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	RESULTADO DE RACIONALIZACIÓN			
	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
14.16 Una Afiladora universal	1	EQUIPO	100,000	100,000
14.17 Un Equipo fijo de corte por plasma o chorro de agua	1	EQUIPO	50,000	50,000
14.18 Una Sierra cinta vertical	1	EQUIPO	50,000	50,000
14.19 Un Tablero de pruebas para motores	1	EQUIPO	1,000,000	1,000,000
14.20 Una Dobladora manual universal de precisión para lámina	1	EQUIPO	80,000	80,000
TOTAL TALLER ELÉCTRICO				4,765,000
PLATAFORMA DE PRUEBAS				
7.3 Grúa Viajera (Plataforma de Pruebas)	1	EQUIPO	700,000	700,000
VÍA DE LAVADO				
1.- MÁQUINA LAVADORA DE TRENES.	1	EQUIPO	13,308,500	13,308,500
SERVICIOS GENERALES				
11.- GRUPO COMPRESOR	1	EQUIPO	3,824,900	3,824,900
LOCAL TORNO RODERO				
12.- UN EQUIPO DETECTOR DE DESGASTE DE RUEDAS METÁLICAS	1	EQUIPO	3,100,000	3,300,000
15.1.- UN TORNO RODERO DE FOSA	1	EQUIPO	70,900,000	70,900,000
15.2.- UN TORNO RODERO DE PISO	1	EQUIPO	32,200,000	32,200,000
TOTAL LOCAL TORNO RODERO				106,400,000
SUBTOTAL				171,633,400
MÁS 4 % DE 1 año MANT				6,865,336
TOTAL				178,498,736
MÁS 15 % DE IVA				26,774,810
GRAN TOTAL				205,273,546

Evangelista Goussard Díaz

Riquardo León Sampinovic

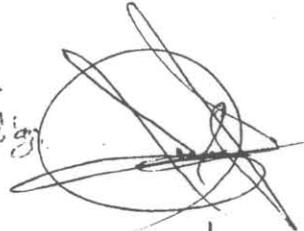


JUAN DE DIOS RODRIGUEZ SANCHEZ

**DIFERENCIA ENTRE LO OFERTADO Y EL
EQUIPAMIENTO POR CONTRATAR**

\$401'945, 217.70

Edo. G. García
Edo. G. García



JUAN DE DIOS RODRIGUEZ SANCHEZ

Requerido por
Requerido por
Raymundo León Santibáñez



Av. Universidad No. 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310
• Deleg. Benito Juárez • Tel. 56 88 74 99



13-jun-08

**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
NO CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	NO CONSIDERADO			
	CANTIDAD DE ACUERDO A BASES	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
MANTENIMIENTO MAYOR				
4.- GENERADOR DE VAPOR PARA LAS TINAS TURBULADORAS	1	EQUIPO	1,500,000	1,500,000
5.- BATERÍAS DE GATOS FIJOS Y LA BATERÍA DE GATOS MÓVILES:	8	EQUIPO	800,000	6,400,000
6.- MÁQUINA BALANCEADORA DE INDUCIDOS Y COPLES	1	EQUIPO	800,000	800,000
7.3 Grúas Viajeras (Mantenimiento Mayor)	13	EQUIPO	700,000	9,100,000
7.4 Polipastos (Mantenimiento Mayor).	6	EQUIPO	50,000	300,000
8.- PUENTE TRANSBORDADOR DE CARROS	2	EQUIPO	6,500,000	13,000,000
8.- UN PUENTE TRANSBORDADOR DE BOGIES	1	EQUIPO	4,000,000	4,000,000
9.- UN HORNO DE SECADO DE ROTORES	1	EQUIPO	700,000	700,000
10.- UNA CÁMARA DE GRANALLADO	1	EQUIPO	800,000	800,000
13.- DOS CABINAS PARA EL REPINTADO	2	EQUIPO	900,000	1,800,000
16.- UNA PRENSA PARA EL MONTAJE Y DESMONTAJE DE RUEDAS METÁLICAS	1	EQUIPO	25,000,000	25,000,000
17.- UNA MESA DE DESCENSO PARA DESMONTAJE DE BOGUES	1	EQUIPO	30,000,000	30,000,000
19.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS Y EQUIPO DE PAILERIA PARA EL TALLER DE MANTENIMIENTO MAYOR:				
19.1 Un Centro de Maquinado	1	EQUIPO	4,500,000	4,500,000
19.2 Tres Tomos paralelos universal	3	EQUIPO	1,000,000	3,000,000
19.3 Tres Taladros engranados de columna	3	EQUIPO	300,000	900,000
19.4 Dos Prensas hidráulicas	2	EQUIPO	400,000	800,000
19.5 Cuatro Esmeriles de pedestal y banco	4	EQUIPO	10,000	40,000
19.6 Tres Tornillos de banco giratorios.	3	EQUIPO	10,000	30,000
19.7 Un Taladro radial	1	EQUIPO	500,000	500,000
19.8 Dos Sierras mecánicas alternativas	2	EQUIPO	100,000	200,000

Raymundo León Samirón

001349
Juan de Dios Rodríguez

001349 **JUAN DE DIOS RODRÍGUEZ**

13-jun-08

**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
NO CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	NO CONSIDERADO			
	CANTIDAD DE ACUERDO A BASES	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
19.9 Una Dobladora de caja	1	EQUIPO	80,000	80,000
19.10 Una Roladora de piso	1	EQUIPO	80,000	80,000
19.11 Una Punteadora Eléctrica	1	EQUIPO	200,000	200,000
19.12 Una Cizalla o guillotina hidráulica	1	EQUIPO	100,000	100,000
19.13 Cuatro Soldadoras eléctricas	4	EQUIPO	80,000	320,000
19.14 Dos Soldadoras de fuente de poder de corriente directa (MIG)	2	EQUIPO	80,000	160,000
19.15 Un Equipo portátil de acetileno	1	EQUIPO	25,000	25,000
19.16 Una Rectificadora de superficies planas	1	EQUIPO	300,000	300,000
19.17 Una Afiladora universal	1	EQUIPO	100,000	100,000
19.18 Un Equipo fijo de corte por plasma o chorro de agua	1	EQUIPO	50,000	50,000
19.19 Dos Sierras cintas verticales	2	EQUIPO	50,000	100,000
19.20 Una Troqueladora	1	EQUIPO	300,000	300,000
19.21 Un Horno eléctrico basculante	1	EQUIPO	400,000	400,000
22- LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS Y ACEITOSAS	1	SISTEMA	4,000,000	4,000,000
26.- EQUIPO ESTACIONARIO PARA ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	1	EQUIPO	1,000,000	1,000,000
27.- TINAS TURBULADORAS	5	EQUIPO	1,000,000	5,000,000
28.- EQUIPOS DE ARRASTRE TIPO MALACATES	2	EQUIPO	300,000	600,000
29.- PLATAFORMA GIRATORIA	1	EQUIPO	5,000,000	5,000,000
30.- CABINAS DE SOPLETEADO Y PINTADO	3	EQUIPO	800,000	2,400,000
31.- ELECTROEROSIONADORA DE PRESIÓN	1	EQUIPO	300,000	300,000
32.- HORNO DE TRATAMIENTO TÉRMICO PARA ELECTRÓDOS	1	EQUIPO	300,000	300,000
33.- DESTILADORES DE AGUA	2	EQUIPO	50,000	100,000
34.- HIDROLAVADORAS	2	EQUIPO	50,000	100,000
35.- BANCOS DE TRABAJO	10	PIEZAS	15,000	150,000
36.- SISTEMA DE EXTRACCIÓN DE VAPORES Y GASES EN LAS TINAS TURBULADORAS	1	SISTEMA	250,000	250,000
TOTAL DE MANTENIMIENTO MAYOR				124,785,000

Revisado por: Efraim G. García Díaz
Revisado por: Leon Sanjurjo
00035 Juan de Dios Rodríguez

13-jun-08

**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
NO CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	NO CONSIDERADO			
	CANTIDAD DE ACUERDO A BASES	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
TALLER DE VÍAS (MANUFACTURA)				
18.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS DEL TALLER DE VÍAS:				
18.1 Un Centro de Maquinado Vertical	1	EQUIPO	4,500,000	4,500,000
18.4 Dos Prensas hidráulicas	1	EQUIPO	400,000	400,000
18.13 Tres Soldadoras eléctricas	2	EQUIPO	80,000	160,000
TOTAL DE VÍAS (MANUFACTURA)				5,060,000
TALLER ELÉCTRICO				
14.- MÁQUINAS HERRAMIENTAS PARA LA PLATAFORMA DE PRUEBAS DEL TALLER ELECTROMECAÁNICO:				
14.1 Un Centro de Maquinado Vertical	1	EQUIPO	4,500,000	4,500,000
14.4 Dos Prensas hidráulicas	1	EQUIPO	400,000	400,000
14.7 Un Taladro radial de columna con cabeza engranado	1	EQUIPO	500,000	500,000
14.13 Tres Soldadoras eléctricas	2	EQUIPO	80,000	160,000
TOTAL TALLER ELÉCTRICO				5,560,000

Rojas
Everett G. González
Rojas
Rojas con SANCIBER

JUAN DE DIOS ROMÍVEZ SANCIBER

000351

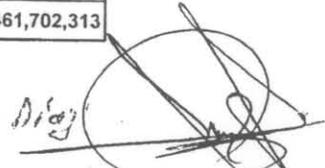
13-jun-08

**EQUIPOS DE TALLERES TLÁHUAC L 12
NO CONSIDERADOS PARA EL CONTRATO RACIONALIZADO**

EQUIPO O SISTEMA	NO CONSIDERADO			
	CANTIDAD DE ACUERDO A BASES	UNIDAD	PRECIO UNITARIO M.N.	PRECIO TOTAL M.N.
NAVE DE VEHÍCULOS AUXILIARES				
7.3 Grúa Viajera (Vehículos Auxiliares)	1	EQUIPO	700,000	700,000
20.1 Tres Vehículos autopropulsados de arrastre (tipo Trackmobile) para Mantenimiento Mayor	3	EQUIPO	2,500,000	7,500,000
20.2 Cuatro Montacargas para Mantenimiento Mayor	4	EQUIPO	1,500,000	6,000,000
20.3 Dos Montacargas para Mantenimiento Sistemático	2	EQUIPO	1,200,000	2,400,000
21.1 Dos Vehículos autopropulsados de arrastre (tipo trackmobile)	2	EQUIPO	2,600,000	5,200,000
21.2 Un Montacargas	1	EQUIPO	1,100,000	1,100,000
21.3 Un Cargador frontal sobre neumáticos (trascabo)	1	EQUIPO	15,000,000	15,000,000
21.4 Un Vehículo autopropulsado con plataforma y grúa (tipo tg- 80)	1	EQUIPO	35,000,000	35,000,000
21.5 Una Plataforma plana con grúa	1	EQUIPO	3,000,000	3,000,000
21.6 Cinco Plataformas planas	5	EQUIPO	1,200,000	6,000,000
21.7 Dos Armones	2	EQUIPO	2,000,000	4,000,000
21.8 Una multicalzadora	1	EQUIPO	33,000,000	33,000,000
21.9 Una esmeriladora de riel	1	EQUIPO	50,000,000	50,000,000
21.10 Una dresina de catenaria	1	EQUIPO	35,000,000	35,000,000
21.11 Un sistema de engrasado de riel	1	SISTEMA	6,900,000	6,900,000
TOTAL NAVE DE VEHÍCULOS AUXILIARES				210,800,000
subtotal				346,205,000
MÁS 4 % DE REFACCIONES				13,848,200
MÁS 8 % DE 2 años MANT.				27,696,400
total				387,749,600
MÁS 4 % DE REFACCIONES DEL EQUIPO CONSIDERADO				6,865,336
MÁS 4 % DE 1 año MANT. DEL EQUIPO CONSIDERADO				6,865,336
TOTAL				401,480,272
MÁS 15 % DE IVA				60,222,041
GRAN TOTAL				461,702,313

Raymundo León Sampedro
Raymundo León Sampedro

Edgarito González Díaz
Edgarito González Díaz



000352 - JUAN DE DIOS RODRIGUEZ SANCHEZ

0379

SISTEMA DE VÍAS



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
Secretaría de Obras y Servicios
Dirección General de Obras para el Transporte
Subdirección de Proyecto Electromecánico.

Racionalización del Sistema de Vías para el Proyecto Integral de la Línea 12 del Metro de la Cd. de México

México DF a 13 de Junio de 2008

VOLUMENES DE OBRA E IMPORTES DE LOS TRABAJOS QUE NO SE EJECUTARAN DEBIDO A LA RACIONALIZACION DEL PROYECTO INTEGRAL DE LA LÍNEA 12.

Solicitado Ingeniería Básica Proceso Licitatorio	Racionalización propuesta ICA Junio de 2008.	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	P.U.	IMPORTE SIN IVA.	IMPORTE CON IVA.
Nave de Depósito para 28 posiciones de Trenes.	Nave de Depósito para 20 posiciones de Trenes.	APARATOS DE VIA	10.00	pza	\$3,070,553.15	\$30,705,531.50	\$35,311,361.23
		PERFILES DE VIA (RIEL 115 RE y U.69)	2300.00	m	\$2,929.42	\$6,737,673.03	\$7,748,323.98
		DURMIENTES DE CONCRETO	1533.00	pza	\$3,013.80	\$4,620,162.70	\$5,313,187.11
		BALASTO	690.00	m ³	\$1,205.70	\$831,933.00	\$956,722.95
		SOLDADURA ALUMINOTERMICA	64.00	pza	\$2,525.35	\$161,622.40	\$185,865.76
		JUNTAS AISLANTES	13.00	jgo.	\$5,352.10	\$69,577.30	\$80,013.90
		JUNTAS MECÁNICAS	64.00	jgo.	\$2,758.26	\$176,528.64	\$203,007.94
		Total:					

00053

[Signature]
 V. CEBALLOS RODRIGUEZ
 HERNANDEZ RODRIGUEZ

[Signature]
 José Manuel Ramos López

0380

0381

REFACCIONES

México D.F. a 13 de junio de 2008

RACIONALIZACIÓN REFACCIONES

Dentro de la racionalización se considera un monto de refacciones que ALSTOM cotizó en:

\$124'212,135.07

Mientras que la DGOT considera un monto de:

\$122'918,472.00

Por otra parte dentro de la racionalización se encuentra el sistema Metro TV. Que ALSTOM cotizó con un monto de:

\$53'052,728.59

Mientras que la DGOT estimo un presupuesto de:

\$92'590,551.55

La diferencia radica que la empresa ALSTOM consideró el sistema Metro TV. Utilizando la red de comunicaciones y no de manera independiente, tal como lo indican las bases de licitación y que es como lo consideró la DGOT.



YAA
GILBERTO CHARBON

José G. Balbuena
02712

Carlos García

SUBDIRECCIÓN DE PROYECTO ELECTROMECÁNICO

RENE SOTELLO ROMAN
Rene Sotello Román

Jesús René Contreras
JESUS RENE CONTRERAS

Pepe Murgueta
Pepe Murgueta

13 de junio de 2008

ING. JORGE FLORES SANDOVAL

SISTEMA	MONTO DE LA PARTIDA DE FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE LA PROPUESTA ECONOMICA DEL CONSORCIO EN M.N. SIN IVA	% DE REFACCIONES SOLICITADO EN LAS BASES DE LICITACIÓN	RESULTADO DEL CALCULO DE REFACCIONES EN M.N.SIN IVA
ENERGÍA ELÉCTRICA	\$ 1,265,181,617.46 -\$ 267,219,229.84 (ver nota 1) = \$ 997'962,387.62	4%	\$ 39'918,495.50
SEÑALIZACIÓN	\$ 629,260090.81	4%	\$ 25'170,403.63
MANDO CENTRALIZADO	\$ 88,909,260.98	7%	\$ 6'223,648.27
PEAJE	\$ 240,149,757.72	5%	\$ 12'007,487.89
PILOTAJE AUTOMÁTICO	\$ 75,570,252.75	5%	\$ 3'778,512.64
TELECOMUNICACIONES	\$ 590,007,159.86	4% y 7%	\$ 35'819,924.69
TOTAL=			\$ 122'918,472.62

SALVADOR TREJO NAVA

Nota 1.- Debido a que La especialidad de Baja Tensión no solicito refacciones se debe disminuir esta cantidad a lo indicado en la propuesta económica.



Av. Universidad No. 800 • Col. Santa Cruz Atoyac • C.P. 03310
Deleg. Benito Juárez
• Tel. 56 88 74 99 Ext. 2328

Ing. Luis Sánchez Rojas
Ing. Luis Sánchez Rojas



Jorge Ioyob *Ing. Forina Salazar*

Ing. Juan José Rodríguez Hdez
Ing. Juan José Rodríguez Hdez

ING. LUIS GARCIA U

ING. SILVANO HERNANDEZ
ING. SILVANO HERNANDEZ

0383

13 de junio de 2008.

SISTEMA METRO TV					
N°	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
1.-	Monitor de 17" (para 28 trenes, 4 por carro, 8 carros) Marca AOC 173P LCD 17	\$15,173.43	896	PZA	\$13,595,391.63
2.-	Monitor de 19" (660 para las estaciones y Axomulco L8) LaCie-flat panel-display-TFT-19"	\$27,633.55	660	PZA	\$18,238,140.08
3.-	Monitor de 22" (subsist. creación gráficas) ViewSonic VX245 TFT LCD 22"	\$10,801.73	1	PZA	\$10,801.73
4.-	Cable radiante (24,539 MTS.) Cable DFX 7/8" - 50 VHF	\$1,001.90	24,539	MTO	\$24,585,690.92
5.-	Cable UTP (500 mts. por estación, 23 estaciones) Cable UTP level RJ45	\$235.62	11,500	MTO	\$2,709,659.81
6.-	Cable coaxial RG 59/U inwall cable	\$29.68	11,500	MTO	\$341,315.69
7.-	UPS APC Smart-UPS 5KVA, 230 V	\$70,968.14	24	PZA	\$1,703,235.46
8.-	Master de producción Master de collection CS3 Mac, español, cod. 13593	\$55,031.26	1	PZA	\$55,031.26
9.-	Convertidor digital Convertidor de señal de TV a VGA c/PIP y POP Convertidor digital Conver adaptador D/PC a VGA	\$3,385.47	1	PZA	\$3,385.47
		\$2,268.46	1	PZA	\$2,268.46
		\$29,696.34	1	PZA	\$29,696.34
10.-	Amplificador Digital Digital UP converter para transmisión de datos	\$29,696.34	1	PZA	\$29,696.34
11.-	EQUIPO DEL MASTER Equipo de edición no lineal Sistema profesional de edición no lineal con soporte para multi-formato HD, discos duros SCSI, monitores de 21" y 24", no brake bocinas activas, tarjetas adaptadoras, edición no lineal de video, mezclador de audio profesional con soporte surround 5.1, sistema de composición integrada en el mismo timeline.	\$1,468,492.40	1	LOTE	\$1,468,492.40
11a.-	Equipo de Videoteca Digital Miniservidor de Administración de almacenamiento, con software de base de datos, workstation Combo con ingesta, catalogación, bocinas activas, tarjetas adaptadoras, grabadora reproductora para formatos HDV, DVCAM incluye tarjeta de entrada analógica.	\$3,392,996.30	1	LOTE	\$3,392,996.30

SALVADOR TREJO NAVA

ING. JOSÉ GARCÍA U.

Imy Lois Sandoz Riquelme

000356

0384

13 de junio de 2008.

SISTEMA METRO TV					
Nº	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
11b.-	Sistema de canal autónomo Sistema Principal de playout multiárea en tiempo real con cuatro discos 144GB SCSI, c/entrada y salida de audio y video análogo, Subsistema con playout multi-area, comparte datos por medio de la red Interfaz Giga ethernet, con monitores 21" incluidos	\$1,306,925.78	1	LOTE	\$1,306,925.78
11c.-	Generación de gráficas y caracteres Generador de gráficas y caracteres 2D y 3D live 3D/HD, incluye el software con efectos profesionales en timeline, E/S análogas, kit desktop, PVW análogo, arreglo de 292 Gb, incluye teclado en español, mouse monitores LCD SVGA de 21", herramientas.	\$1,113,993.46	1	LOTE	\$1,113,993.46
11d.-	Equipo para monitoreo en estudio y Master Multidisplay serie 5000 con 18 entradas análogas video y audio, incluye salida de monitoreo audio, software para control local o remoto vía red, con fuente de poder y sobre salida DVI, monitor 42"	\$951,063.83	1	LOTE	\$951,063.83
11e.-	Mobiliario Mueble especial para estación de trabajo de video, diseñado para los servidores y estaciones de ingesta y/o catalogación, y Rack vertical de 40 UR, integrado por medio de una estructura central.	\$356,981.58	1	LOTE	\$356,981.58
11f.-	Equipo de producción portátil Cámara CINEALTA 24P Sony, 3 sensores CMOS EXMOR de 1/2" multiformato y framerate seleccionable, 2 tarjetas 8x8 de 8GB, interfase digital HS/SDI, tarjeta de memoria 18GB, cargador y baterías, Sony switcher de video y audio, producción en vivo portátil	\$2,170,740.06	1	LOTE	\$2,170,740.06
11g.-	Sistema de conmutación de señales Equipo de video Routing Switcher 64 x 64 de video HD-SDI y SDI, audio estereo expandible a 128 x 128 señales, con 2 paneles de control de master XY 128 x 128 4 Niveles, controla al Routing expandible a 128 x 128 y encadenable con otras botoneras.	\$1,635,267.70	1	LOTE	\$1,635,267.70
11h.-	Sistema de interfaz de fibra óptica y distribución Módulo codificador de video H.264 AVC con chasis modular 5UR y chasis modular 2UR, computadora para correr administración de procesos Streamtel con reproductor de DVD y monitor de 17".	\$959,891.01	1	LOTE	\$959,891.01

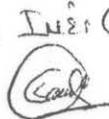
000357

0385

SALVADOR TREJO NAVA



ING. INÉS GARCÍA U.



ING. LUIS SANDOVAL

13 de junio de 2008.

SISTEMA METRO TV					
N°	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	UNIDAD	TOTAL
11i.-	Capacitación Capacitación de los equipos del Master	\$129,827.71	1	LOTE	\$129,827.71
11j.-	Soporte técnico y garantía Mantenimiento preventivo y correctivo durante 2 años, período de duración de la garantía.	\$2,635,893.06	1	LOTE	\$2,635,893.06
12	Instalación	\$15,193,861.83	1	LOTE	\$15,193,861.83

SALVADOR TREJO NAVA

Ing. Juan García U.





SUBTOTAL	\$92,590,551.55
15% I.V.A.	\$13,888,582.73
TOTAL:	\$106,479,134.28

000058

0386

México, D.F., a 13 de junio de 2008

LÍNEA 12
ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

COSTO APROXIMADO DE EQUIPOS Y MATERIALES ELÉCTRICOS EN BAJA TENSIÓN NO CONSIDERADOS EN EL LOTE DE REFACCIONES DEL 5%	
DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)
Controles de Aluminio incluyendo soportaría	89,320,031.76
Fuentes Autónomas de emergencia (FAE)	5,692,378.10
Luminarias de V.S.A.P	8,784,268.35
Luminarias Fluorescentes	26,561,256.75
Luminarias Fluorescentes c/cristal termo templado	2,900,898.00
Tableros Secundarios	8,382,351.05
Sistema de detección de Falla 23 KV.	1,227,267.58
Contactos monofásicos y trifásicos	395,419.45
Sistema de pararrayos con accesorios	88,113.00
Sistema de Tierras con accesorios	1,716,401.49
Barras de cobre en L.T y SAF	985,894.72
Cables de Baja Tensión	118,800,581.30
Contactores c/Foto celdas	967,945.74
Cables tipo uso rudo c/accesorios	1,236,422.50
Gabinetes Auto soportados tipo "G" 5 secc.	160,000.00
TOTAL	267,219,229.84

GM
GILBERTO
CARRILLO
MACAL

de se
COBILLO
CETIC

RENE SOTERO RAMIRO
L. René Fátima Alvarán

SR
JESUS RENE CERINOS

JL
Jorge Loyola

PM
Pérez Margarita



• Av. Universidad N° 800 • Col. Santa Cruz Atoyac •
• Delegación Benito Juárez • México, D.F., • C.P. 03310 •
• Tel. 56 88 74 99 •
• Ext. 2328 •



0388

ANEXO 4

DESCRIPCIÓN PORMENORIZADA DE ESTUDIOS, PROYECTOS Y LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE LA OBRA, QUE INTEGRA LA PROPUESTA RACIONALIZADA DE LA LINEA 12 DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO DE LA CIUDAD DE MEXICO.

"PROYECTO INTEGRAL A PRECIO ALZADO Y TIEMPO DETERMINADO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA 12 TLÁHUAC - MIXCOAC DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO, COMPRENDIENDO LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS NECESARIOS; ANTEPROYECTOS; PROYECTOS EJECUTIVOS; CONSTRUCCIÓN; INSTALACIONES FIJAS; PRUEBAS; MARCHA EN VACÍO Y PUESTA EN SERVICIO; CAPACITACIÓN Y REQUERIMIENTOS DEL ORGANISMO OPERADOR, TENIENDO COMO TERMINACIÓN FINAL EN LAS ZONAS DE INTERTRAMOS Y ESTACIONES SUBTERRÁNEAS HASTA EL NIVEL DE CAJÓN IMPERMEABILIZADO."

El Proyecto Integral de la propuesta racionalizada comprende lo necesario para proyectar, construir y poner en servicio la LÍNEA 12 TLÁHUAC-MIXCOAC DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO de conformidad con lo establecido en las Bases de Licitación N° 30001140-001-08, Términos de Referencia, Especificaciones, actas de las Juntas de Aclaraciones, y Circulares Modificatorias y Aclaratorias, y particularmente con lo señalado en el presupuesto y catálogo general de actividades por partida de la propuesta racionalizada.

La construcción de la obra civil de la Línea 12 se desarrollará de la siguiente manera:

1. Solución superficial de la Estación Terminal Tlahuac al tramo de transición Tlaltenco-Zapotitlán.
2. Solución elevada del tramo de transición Tlaltenco-Zapotitlán al tramo de transición Barrio Tula-Axomulco.
3. Solución subterránea en cajón de la transición Barrio Tula - Axomulco a la estación Mexicaltzingo
4. Solución subterránea con túnel de la Estación Mexicaltzingo a la Estación Terminal Mixcoac.
5. Solución subterránea con excavación a cielo abierto de la zona de Maniobras y Depósito Mixcoac

000360

El marco general del proyecto integral racionalizado comprende los siguientes rubros:

- I.- LOS ESTUDIOS Y ANÁLISIS NECESARIOS
- II.- ANTEPROYECTOS
- III.- PROYECTOS EJECUTIVOS
- IV.- CONSTRUCCIÓN
- V.- SISTEMAS ELECTROMECHANICOS.

LA ENTREGA DEL SISTEMA INTEGRAL DE LA PROPUESTA RACIONALIZADA A LA DGOT SE REALIZARA EN DOS ETAPAS.

Etapas del Sistema Integral:

ETAPA 1:

1. Viaducto y Estaciones en el tramo Tlahuac – Axomulco incluyendo como cola de maniobra una parte del tramo Axomulco – Mexicaltzingo.
2. Obras Civiles Estación Axomulco Línea 8 y pasarela de correspondencia.
3. Nave de taller de mantenimiento sistemático.
4. Depósito de trenes Tlahuac.
5. Sistemas Electromecánicos.
6. Proyecto Operativo Etapa 1.

ETAPA 2:

1. Viaducto y Estaciones en el tramo Axomulco - Mixcoac.
2. Deposito de trenes Mixcoac.
3. Taller de mantenimiento mayor racionalizado.
4. Sistemas Electromecánicos.
5. Proyecto Operativo Etapa 2.

Capacidad del Sistema**Características operativas de la Línea 12**

Las características operativas de la Línea 12 estarán de acuerdo al Proyecto Operativo que se entregará para aprobación de la DGOT.

Alcance racionalizado de los conceptos del Sistema Integral:**I. ESTUDIOS.**

Comprenden toda la recopilación de información en la materia, su revisión, análisis, interpretación y aplicación en el proyecto y diseño del sistema integral de transporte colectivo, dando cumplimiento a la legislación correspondiente.

1. Estos estudios serán solamente revisados y complementados a partir de la información proporcionada por la DGOT.
 - 1.1 Topográficos.
 - 1.2 Geotécnicos.
 - 1.3 De Instalaciones Municipales.
 - 1.4 Inventario de Afectaciones
 - 1.5 De Movilidad.
 - 1.6 En materia de Arqueología.
 - 1.7 En materia de Ecología.
 - 1.8 En materia de Desarrollo Urbano.
 - 1.9 Impacto Ambiental
 - 1.10 Otros estudios que complementen los requerimientos de la Línea 12 Tlahuac-Mixcoac.

II. ANTEPROYECTO.

Comprende el planteamiento del sistema integral determinando la solución para los trabajos civiles, los subsistemas electromecánicos, requeridos para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo.

III. PROYECTOS EJECUTIVOS

1. Ingeniería de detalle.

Comprende el diseño detallado de:

El proyecto geotécnico, arquitectónico, estructural, de las instalaciones propias así como de los subsistemas de energía, vías, instalaciones mecánicas, señalización, mando centralizado, pilotaje automático, peaje y telecomunicaciones incluyendo cálculos, diseños, especificaciones, procedimientos, planos y documentos complementarios para construcción, instalación y montaje.

2. Los servicios de Residencia de Proyecto durante la construcción,

3. La integración, elaboración y entrega de los documentos de cómo quedó la obra para la entrega de la misma a la DGOT.

El proceso de revisión y aprobación de la ingeniería de detalle presentado por el contratista deberá responder a las necesidades y tiempos del programa constructivo cuyos detalles se acordarán por las partes, en base a lo establecido en las Bases de Licitación, actas de juntas de aclaraciones y circulares modificatorias y aclaratorias.

IV. CONSTRUCCION

Incluye las construcciones civiles de viaductos, estaciones, depósitos y talleres así como la instalación y montaje de los subsistemas electromecánicos de energía, vías, señalización, Instalaciones mecánicas, mando centralizado, pilotaje automático, peaje y telecomunicaciones requeridos por el sistema integral de la Línea 12.

La construcción de la obra civil de la línea 12 se resolverá de la siguiente manera:

1. VIADUCTOS

- 1.1. Solución superficial de la Estación Terminal Tlahuac y su zona de maniobras, al tramo de transición Tlaltenco-Zapotitlán.
- 1.2. Solución elevada del tramo de transición Tlaltenco-Zapotitlán al tramo de transición Barrio Tula-Axomulco.
- 1.3. Solución subterránea en cajón de la transición Barrio Tula – Axomulco a la estación Mexicaltzingo.
- 1.4. Solución subterránea con túnel de la Estación Mexicaltzingo a la Estación Terminal Mixcoac.
- 1.5. Solución subterránea con excavación a cielo abierto de la zona de Maniobras y Depósito Mixcoac

2. ESTACIONES

De acuerdo a la propuesta racionalizada se establece la construcción de 21 estaciones que responden a las necesidades de movilidad de usuarios, especificaciones de seguridad, acabados y normatividad general aplicable con las siguientes características y tipos:

No.	Estación	Tipo	Característica
1	Tlahuac	Superficial	Terminal
2	Tlaltenco	Superficial	De paso
3	Zapotitlán	Elevada	De paso
4	Nopalera	Elevada	De paso
5	Los Olivos	Elevada	De paso
6	San Lorenzo	Elevada	De paso
7	Periférico Oriente	Elevada	De paso
8	Calle 11	Elevada	De paso
9	La Virgen	Elevada	De paso
10	Esime Culhuacan	Elevada	De paso
11	Barrio Tula	Elevada	De paso
12	Axomulco L 8	Subterránea	De correspondencia con dos andenes
13	Axomulco L 12 (incluye pasarela de correspondencia)	Subterránea	De correspondencia
14	Mexicaltzingo	Subterránea	De paso
15	Ermita (incluye pasarela de correspondencia)	Subterránea	Correspondencia
16	Eje Central	Subterránea	De paso
17	Parque de los Venados	Subterránea	De paso
18	Zapata (incluye pasarela de	Subterránea	Correspondencia

	correspondencia)		
19	20 de Noviembre	Subterránea	De paso
20	Insurgentes Sur	Subterránea	De paso
21	Mixcoac (incluye pasarela de correspondencia)	Subterránea	Correspondencia y Terminal

3. TALLERES TLAHUAC.

Considerando que es un área destinada al mantenimiento del Material Rodante, todos los proyectos de este rubro tendrán como base las especificaciones del tren y deberán estar coordinados por todas las Especialidades del proyecto Electromecánico, Eléctrico, Electrónico, Hidrosanitario y de todas las Especialidades que se involucren con este proyecto, para obtener un diseño racionalizado funcional y operativo.

El alcance contempla la reubicación a una zona cercana a Tlaltenco y la racionalización de la zona de talleres, el trazo matematizado de las vías, perfil, gálibos, análisis, diagrama operativo, localización de cada uno de los talleres y edificios que integran el conjunto, levantamiento topográfico del conjunto y de cada uno de los elementos que lo integran, levantamiento de instalaciones municipales y/o particulares que se ubiquen y de la afectación del terreno.

Dentro del proyecto racionalizado de los talleres se contempla la construcción de lo siguiente:

- ✓ 3.1. Nave de depósito para 20 posiciones de trenes incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- 3.2. Nave para el Mantenimiento Sistemático con 5 posiciones de trenes con su área de oficinas y bodegas, incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- ✓ 3.3. Vía para el Lavado de trenes incluyendo la cubierta para el alojamiento del equipo de lavado de trenes incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- ✓ 3.4. Vía de sopleteado de trenes con sus preparaciones civiles, incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- ✓ 3.5. Puesto de Maniobras incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- 3.6. Vía de pruebas con fosa de revisión, cobertizo y caseta de control, incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- ✓ 3.7. Almacén General incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- ✓ 3.8. Almacén de Productos Inflamables incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.
- ✓ 3.9. Edificio de Servicios Generales.

000355

El Edificio alojará al personal administrativo que se encarga de la logística para que pueda operar el taller. Sus dimensiones y requerimientos dependerán del personal que lo integre y sus funciones; deberá contar con oficinas administrativas para el personal que laborará, comedor para 60 personas, adicionalmente deberá contar con un diseño específico para la cocina, baños para personal con vestidores, lockers, local de aseo y baños para comensales.

En este edificio deberá haber tres locales, uno de Intercomunicación y Voceo, otro del Centro de Monitoreo para Taller (Videovigilancia) de 3.00 m x 3.00 m cada uno y uno para el conmutador de 12.00 x 3.60 M . los datos de dimensionamiento están considerados como mínimos, pues probablemente se deban ajustar sus área con estudios ergonómicos por el dimensionamiento de los equipos y el espacio adecuado para el desplazamiento del personal que los habitará.

3.10. Caseta de Acceso y de vigilancia.-

Se contará con una Caseta de vigilancia para el Acceso Principal, el área de Observación estará sobre elevada con respecto al nivel predominante de los talleres y contará con una visual de 360°, considera el área para la instalación de monitores para el sistema de videovigilancia y contarán con servicio de baños, vestidores y lockers.

Dos casetas de vigilancia de acuerdo a la disposición de los elementos que finalmente integren el conjunto.

3.11. Estacionamiento y vialidad Interna.

El conjunto estará integrado por una vialidad que resuelva los accesos a todos los edificios integrantes de los talleres.

El pavimento se diseñará, considerando recibir vehículos de 6.00 tons mínimo, el peso real se definirá en función del proyecto operativo.

Se diseñarán estacionamientos con la capacidad adecuada en cada caso, dependiendo de las zonas a las cuales dará servicio siendo el de mayor importancia el de Servicios Generales.

3.12. Barda o confinamiento.

El Taller estará confinado con bardas, que deberán cumplir por lo menos con los siguientes requisitos: Seguridad Total, para evitar la introducción de personas hacia el interior, visión nula hacia el interior, de altura no menor a 3.00 m, económicas, estéticas.

3.13. Taller Eléctrico y Plataforma de Pruebas

Es el área donde se revisan, prueban y reparan todos los equipos eléctricos de la Línea y el Taller. Debe contar con espacio suficiente para desarrollar el trabajo con

extrema seguridad, está dividido en tres áreas de revisión, una subestación de rectificación de la capacidad adecuada a los trabajos que va a desarrollar, un laboratorio de pruebas, área de almacén de herramientas y refacciones, baños, vestidores y lockers.

3.14. Taller de Vías y Torno Rodero -

Es el Taller en el que se revisa y rectifican las ruedas metálicas del Tren y en el de vías se revisa y da mantenimiento a la vías, se deberá contar con espacio suficiente para la ubicación de los equipos, su área de maniobras para el desempeño de los trabajos con toda seguridad y contar con una guía mecánica para el montaje y operación del torno, área para almacenamiento de ruedas y para guardar herramientas y refacciones, así mismo se contará con el área suficiente para alojar el equipo y maquinaria para el mantenimiento de vías que deberá contar con su propio espacio, suficiente para operarlas con seguridad, guardado de herramientas, equipo y espacio suficiente para el personal considerando lo necesario para el desempeño de sus labores con seguridad.

3.15. Peine de vías -

Se desarrollará el proyecto racionalizado del peine de vías que es el sitio donde se distribuyen y se desarrollan las diferentes maniobras de la operación de los talleres, de acuerdo al proyecto operativo.

3.16. Red de ductos de tracción y sembrado de postes de catenaria -

La red de ductos para alimentación tracción es un proyecto de vital importancia pues tiene una cobertura total en el peine de vías y en todo el terreno, inciden en el peine, el sembrado de postes de catenaria, otras instalaciones, como las hidrosanitarias, especialidades, energía de alta y baja tensión y deberá hacerse una coordinación y conciliación de todas ellas, por lo que deberá crearse un plano en el que se vacíen todas las instalaciones subterráneas que existan en el taller de mantenimiento con objeto de dar solución en proyecto a los cruzamientos de las tuberías y a las geometrías de los registros.

3.17. Dos Casetas de Tracción -

En estas se alojan los dispositivos de control de la energización de las diferentes zonas que conformarán los peines por medio de los cuales accederán los trenes a las diferentes naves de servicio se localizará estratégicamente, dependiendo del área a la que dé servicio. Sus dimensiones dependerán del equipo que se instale en ellas, y deberá contar con los espacios suficientes para que se desarrollen sus maniobras y operación con seguridad.

3.18. Áreas verdes

En el área donde se permita de acuerdo al diseño del conjunto y la normatividad aplicable, se tratará de aprovechar el espacio posible para ubicar zonas verdes con especies vegetales adecuadas al carácter del taller, con objeto de coadyuvar a la ecología

y medio ambiente. De preferencia se tendrán mantos y arbustos de resistencia al calor, asoleamiento y que requieran poco agua y cuidados.

3.19. Taller de Mantenimiento Mayor Racionalizado

Se considerará una Nave adecuada al planteamiento operacional racionalizado que incluye: terracerías, peines, dos vías de acceso, dos posiciones de tren internas, una vía auxiliar, fosa para mesa de descenso de Bogies, área de oficinas, almacén, incluyendo sus instalaciones y servicios básicos para su correcto funcionamiento.

3.20. Puesto de Control de Línea (PCL) -

Se construirá un PCL racionalizado que solo tendrá el área suficiente para la operación de la Línea, incluyendo la integración de las oficinas de la Gerencia de la Línea.

4. ZONA DE MANIOBRAS Y DEPÓSITO DE LÍNEA 12 EN MIXCOAC.

4.1. Zona de maniobras.

Al poniente de la estación Mixcoac, se ubicará el área de maniobras de Línea 12, sus dimensiones dependerán del tipo de maniobra que se fije para la operación de retorno del tren, en función del intervalo que establezca el proyecto racionalizado y el diagrama operativo de la Línea.

Su solución estructural será subterránea, determinando las dimensiones del área, rejillas de ventilación, número de vías, nivel de rasante y todos los elementos necesarios para la operación correcta del área de maniobras, en función del tipo de maniobras que se vaya a llevar a cabo para el retorno y guardado de trenes pero como mínimo deberá contar con los siguientes elementos:

Una Fosa de Revisión, Andador para conductores y para el personal de limpieza de los trenes, Nichos, local de aseo, baños para los trabajadores y todo lo necesario para su correcta operación.

4.2. Depósito De Línea 12 en Mixcoac

El Depósito Mixcoac se encuentra localizado posterior a la zona de maniobras, hacia el poniente.

Este depósito se dimensionará para alojar ocho posiciones de trenes, señalando que en la estación Mixcoac se tendrán dos vías auxiliares para así contar con 10 posiciones de estacionamiento de trenes, contará con andadores para seguridad de los operadores,

nichos, rejillas de ventilación y todos los elementos necesarios para la correcta operación del Depósito.

El alcance de los trabajos para este depósito tendrá como límite la losa de cubierta impermeabilizada, quedando el área a disposición de la D.G.O.T., dejando las preparaciones necesarias para la conexión de instalaciones que se deban localizar en el exterior, posterior a la etapa de rellenos, en esta zona y establecer coordinaciones con los proyectistas y constructores de obras exteriores, vialidades y reurbanización, a fin de dar una correcta solución.

5. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE LA LÍNEA 12. (de la obra civil)

La alimentación de Energía Eléctrica, se deriva de las Subestación de Alta Tensión denominada (SEAT) Estrella, la cual está construida en la zona de Iztapalapa, por lo que en la infraestructura existente se requiere adecuarla para la alimentación de energía eléctrica de la nueva Línea 12 del Metro, en ésta etapa, tendrá como objetivo definir todos los detalles y requerimientos para la adecuación en la edificación existente, así como para su equipamiento y adecuado funcionamiento.

6. SUBESTACIONES DE RECTIFICACIÓN. (de la obra civil)

En forma simultánea de la subestación de alta tensión SEAT estrella y en base al proyecto racionalizado, se determinarán los programas de necesidades de las subestaciones de rectificación, estableciendo la localización de cada una de las subestaciones necesarias, el punto de acometida de los cables dimensionando las áreas para los arreglos de equipo y las estructuras incluyendo trincheras, bancos de ductos, galerías y toda las preparaciones requeridas.

V. SISTEMAS ELECTROMECHANICOS

1. GERENCIAS

Características de la actividad principal

Lactividad principal Gerencias incluye los conceptos de administración, coordinación, supervisión e ingeniería del proyecto de cada una de las especialidades electromecánicas.

Estos conceptos se consideran en dicha actividad principal en la propuesta económica del consorcio; el avance de esta actividad se establecerá proporcionalmente al avance de los sistemas electromecánicos en cada etapa.

2. PROYECTO OPERATIVO:

Tomando como referencia el diagrama operativo que se entregó en las juntas de aclaraciones y que forma parte de las bases de la licitación, "EL CONTRATISTA" lo revisará y lo actualizará, entregándolo a la DGOT para su aprobación.

Basándose en el diagrama operativo aprobado y las características del material rodante, "EL CONTRATISTA" elaborará los anteproyectos y proyecto ejecutivo operativo de marchas tipo, programas de maniobras, implantación de la señalización, pupitres de mando y todos los documentos necesarios operativos que permita desarrollar los sistemas electromecánicos, tanto para la Línea 12, así como para los sistemas electromecánicos para la construcción de la estación Axomulco de la Línea 8, para los sistemas que fueron eliminados en el punto 14 de la Circular Aclaratoria y Modificatoria Numero 9 (última) de fecha 07 de abril de 2008 solamente se entregará anteproyecto y proyecto constructivo.

3. SISTEMA DE VÍAS.

Basándose en el diagrama operativo y proyecto geométrico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de vías a implantar.

Con el proyecto ejecutivo aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de vías (riel, aparatos de vía, durmientes, balasto, accesorios de fijación, y lo necesario para su correcto funcionamiento), el transporte y almacenaje; la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema, incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa.

Se entregarán los sistemas de vías en los talleres Tláhuac para las áreas que se construirán de acuerdo al alcance de este documento y no está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

4. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Basándose en el proyecto operativo, proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de alimentación y distribución de la energía eléctrica a lo largo de la Línea en alta y baja tensión, de la SEAT Estrella, Subestaciones de rectificación, equipos de tracción, plataforma de pruebas en talleres, subestaciones de alumbrado y fuerza, subestaciones de ventilación siempre que no se puedan integrar a las de alumbrado y fuerza, estaciones, puesto de control de línea, naves de depósitos y talleres, tableros, cableado, sistema de tierras, las canalizaciones necesarias para el cableado del propio sistema y de todos los sistemas electromecánicos.

000370

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de alimentación y distribución de energía eléctrica en forma integral (equipos y materiales), el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema., incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa.

Se entregarán los sistemas de alimentación y distribución de energía en los talleres Tláhuac para las áreas que se construirán de acuerdo al alcance de este documento y no está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

5. SISTEMA DE INSTALACIONES MECÁNICAS

Basándose en el proyecto operativo, proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de instalaciones mecánicas (red contra incendio, ventilación mayor y menor, equipos para cárcamos y cisternas, aire comprimido, y lo necesario para su correcto funcionamiento) a lo largo de la Línea, de la SEAT Estrella, Subestaciones de rectificación, estaciones, puesto de control de línea, naves de depósitos y talleres.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de instalaciones mecánicas en forma integral, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema., incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa No está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

Se entregarán los sistemas de instalaciones mecánicas en los talleres Tláhuac para las áreas que se construirán de acuerdo al alcance de este documento y no está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

6. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN

Basándose en el proyecto operativo, proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de señalización a lo largo de la Línea (equipos en locales técnicos, señales, cableado, circuitos de vías, equipos en aparatos de vía, canalizaciones, y lo necesario para su correcta operación), puestos de maniobras local (PML'S), puesto de maniobras de talleres (PMT), naves de depósitos y talleres.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de señalización en forma integral, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema., incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa.

Se entregarán los sistemas de señalización en los talleres Tláhuac para las áreas que se construirán de acuerdo al alcance de este documento y no está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

7. SISTEMA DE MANDO CENTRALIZADO

Basándose en el proyecto operativo, proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de mando centralizado a lo largo de la Línea (intertramos, locales técnicos y estaciones), puesto de control de Línea, puesto de maniobra de talleres, naves de depósitos y talleres.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de mando centralizado en forma integral, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema., incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa.

Se entregarán los sistemas de mando centralizado en los talleres Tláhuac para las áreas que se construirán de acuerdo al alcance de este documento y no está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

8. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES

Basándose en el proyecto operativo, proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de telecomunicaciones a lo largo de la Línea (intertramos, locales técnicos y estaciones), puesto de control de Línea, puestos de maniobra local (PML'S), puesto de maniobra de talleres (PMT), naves de depósitos y talleres que comprende los subsistemas siguientes: telefonía directa y automática, radiotelefonía de trenes, circuito cerrado de televisión, sonorización y voceo en las estaciones, intercomunicación y voceo en los talleres y pantallas de información a usuarios. No está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del subsistema de Metro TV.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los

000372

elementos que componen el sistema de telecomunicaciones en forma integral para los equipos fijos y embarcados, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema., incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa.

Se entregarán los subsistemas de telecomunicaciones correspondientes en los talleres Tláhuac para las áreas que se construirán de acuerdo al alcance de este documento y no está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

9. SISTEMA DE PEAJE

Basándose en el proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de peaje para las estaciones.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de peaje en forma integral, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema., incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa. No está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

10. SISTEMA DE PILOTAJE AUTOMÁTICO

Basándose en el proyecto operativo, proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del sistema de pilotaje automático a lo largo de la Línea y talleres.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los elementos que componen el sistema de pilotaje automático en forma integral para los equipos fijos y equipos embarcados para 28 trenes, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dicho sistema.. Incluye la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa. No está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este sistema.

11. EQUIPAMIENTO EN TALLERES

Basándose en el proyecto civil y arquitectónico aprobado, "EL CONTRATISTA", realizará los estudios, anteproyectos y proyecto ejecutivo del equipamiento en los

talleres, de acuerdo a la lista que se anexa como Apendice 1, que describe los equipos a entregar de acuerdo a las partidas siguientes:

- Partida 14 Equipo. De Vía de Lavado de Trenes.
- Partida 16 Equipo. De Naves de Pequeña y Gran Revisión.
- Partida 20 Equipamiento de Taller Eléctrico.
- Partida 22 Equipamiento del Torno Rodero.
- Partida 23 Equipamiento del Taller de Vías.

No forman parte del alcance de suministro de "EL CONTRATISTA" las partidas del catálogo de actividades principales que se establecen con valor cero y no se suministrarán.

Con el proyecto ejecutivo, documentos de diseño, fabricación e instalación aprobado por la DGOT, "EL CONTRATISTA" procederá a la fabricación y suministro de los equipos, el transporte y almacenaje, la instalación, pruebas y puesta en servicio de dichos equipos, incluyendo la entrega de la documentación y planos como quedó la obra, así como dar la capacitación, cumplir con la garantía y mantenimiento durante un año después de la puesta en servicio de cada etapa. No está dentro del alcance de "EL CONTRATISTA" el suministro del lote de refacciones para este equipamiento.

POR "EL GDF"

[Redacted signature area]

POR "EL CONTRATISTA"

[Redacted signature area]

CARSO INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.B. DE C.V.

[Redacted signature area]

[Redacted signature area]

ALSTOM MEXICANA S.A. DE C.V.

[Redacted signature area]

[Redacted signature area]

INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

[Redacted signature area]

0404

APENDICE 1

EQUIPOS A ENTREGAR DENTRO DE LA DESCRIPCIÓN RACIONALIZADA Y PORMENORIZADA DEL PROYECTO INTEGRAL DE LA LINEA 12

Equipo de Nave de Pequeña Revisión y Gran Revisión

Partida Descripción	Cantidad
3 Cámara de Sopleteado de carros	1 Sistema
7.2 Grúas Bandera (Mantenimiento sistemático)	8 Equipo
7.4 Polipastos (Mantenimiento sistemático)	2 Equipo
23 Compresores de Aire, Industrial y respirable	1 Sistema
11 Grupo Compresor	1 Sistema
7.3 Grúa viajera	1 Equipo

Equipamiento del Taller de Vías

7.4 Polipastos	2 Equipo
8.2 Torno Paralelo universal	1 Equipo
18.3 Taladros engranados de columna	2 Equipo
18.4 Prensa Hidráulica	1 Equipo
18.5 Esmeriles de pedestal banco	4 Equipo
18.6 Tornillos de banco	3 Equipo
18.7 Taladro radial de columna con cabeza	1 Equipo
18.8 Sierra mecánica (segueta)	1 Equipo
18.9 Dobladora manual	1 Equipo
18.10 Roladora manual	1 Equipo
18.11 Punteadora eléctrica	1 Equipo
18.12 Cizalla hidráulica	1 Equipo
18.13 Soldadora Eléctrica	1 Equipo
18.14 Equipo portátil de oxiacetileno	1 Equipo
18.15 Rectificadora de superficies planas	1 Equipo
18.16 Afiladora universal	1 Equipo
18.17 Equipo fijo de corte por plasma o chorro de agua	1 Equipo
18.18 Sierra Cinta vertical	1 Equipo

Equipamiento del Taller Eléctrico

7.1 Grúa Radial	1 Equipo
14.2 Torno paralelo universal	1 Equipo
14.3 Taladro engranado de columna	1 Equipo
14.4 Prensa hidráulica	1 Equipo
14.5 Esmeriles de pedestal banco	4 Equipo
14.6 Tornillos de banco giratorios	4 Equipo

000375

14.8	Segueta mecánica	1 Equipo
14.9	Dobladora de cortina con control electromecánico	1 Equipo
14.10	Roladora motorizada para lámina	1 Equipo
14.11	Punteadora eléctrica	1 Equipo
14.12	Cizalla hidráulica	1 Equipo
14.13	Soldadora eléctrica	1 Equipo
14.14	Equipo portátil de oxiacetileno	1 Equipo
14.15	Rectificadora de superficies planas	1 Equipo
14.16	Afiladora universal	1 Equipo
14.17	Equipo fijo de corte por plasma o chorro de agua	1 Equipo
14.18	Sierra cinta vertical	1 Equipo
14.19	Tablero de pruebas para motores	1 Equipo
14.20	Dobladora manual universal de precisión	1 Equipo

Equipamiento de Vía de Lavado de Trenes

1	Maquina Lavadora de trenes	1 Equipo
---	----------------------------	----------

Equipamiento del Torno Rodero

12	Detector de desgaste de ruedas metálicas	1 Equipo
15	Torno de fosa	1 Equipo
15	Torno auxiliar de piso	1 Equipo

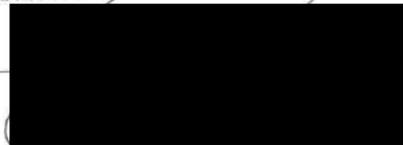
POR "EL GDF"



POR "EL CONTRATISTA"
INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.
REPRESENTANTE COMÚN Y LIDER DE LA PARTICIPACIÓN
CON UNIDAD DE EMPRESAS



CARSO INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIÓN, S.A.B. DE C.V.



INGENIEROS CIVILES ASOCIADOS, S.A. DE C.V.

