

Volumen I Solución Técnica

Anexo 1

Cálculo de Carga de Pasajeros

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 1- Cálculo de Carga de Pasajeros	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 Carga Nominal y Cálculo de Sobrecarga a Tc

1.1 Carga nominal y cálculo de sobrecarga a Tc como en la Figura 1

1.2 De acuerdo al plan y dibujo de sección así como al requisito del documento de la oferta, las dimensiones efectivas (longitud y ancho) para los pasajeros parados en el compartimento son de 16780mm and 2500mm respectivamente.

$$2500 \times 16780 = 41950000 \text{ mm}^2 = 41.95 \text{ m}^2$$

1.3 El área ocupada por el pasamanos y el puntal en la pared lateral y final y división de la cabina (total 18 posiciones) es de:

$$140 \times 100 \times 18 = 252000 \text{ mm}^2 = 0.252 \text{ m}^2$$

1.4 El área ocupada por el asiento (incluyendo el respaldo) es:

De acuerdo con la GB/T7928-2003, el área para ir parados es el área sin asientos y el frente de 100mm (considerando la conformación de los pasajeros sentados, 200mm al frente es mejor)

$$2962 \times (487 + 200) \times 4 + (475 + 1754) \times (487 + 200) \times 2 = 11202222 \text{ mm}^2 = 11.20222 \text{ m}^2$$

1.5 De acuerdo con la norma UIC565-3, la longitud y el ancho de la sección para sillas de ruedas son de 1250mm y 900mm respectivamente..

$$1250 \times 900 \times 2 = 2250000 \text{ mm}^2 = 2.25 \text{ m}^2$$

1.6 El área ocupada por la pared final y el gabinete eléctrico en el extremo A del vagón

$$400 \times 600 \times 2 = 480000 \text{ mm}^2 = 0.48 \text{ m}^2$$

1.7 El área de la mitad del pasillo en el extremo A, la longitud del pasillo es de 900mm. $900 / 2 \times 1300 = 0.585 \text{ m}^2$

1.8 El área efectiva para los pasajeros que van de pie:

$$41.95 - 0.252 - 11.202222 - 2.25 - 0.48 + 0.585 = 28.35 \text{ m}^2$$

1.8 Carga nominal es de 6 personas/ m^2

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 1- Cálculo de Carga de Pasajeros	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Pasajeros nominales parados son:

$$28.35 \times 6 = 170.1 = 170 \text{ Personas}$$

1.9 Una sobrecarga son 8 personas/m²

Sobrecarga de pasajeros parados es

$$28.35 \times 8 = 226.8 = 226 \text{ Personas}$$

1.10 Pasajeros sentados: 38

1.11 Pasajeros en silla de ruedas: 2

1.12 Total de pasajeros en el vagón:

$$\text{Nominal: } 38 + 2 + 170 = 210 \text{ personas}$$

$$\text{Sobrecarga: } 38 + 2 + 226 = 266 \text{ personas}$$

1.13 Conclusión: carga nominal es de 210 personas y sobrecarga son 266 personas

Capítulo 2 Carga Nominal y Cálculo de Sobrecarga a Mp1, Mp2 y M

2.1 El cálculo es según la Figura 2

2.2 De acuerdo con la distribución y el dibujo de la Sección así como el requisito del documento de la oferta, la longitud y anchura efectivos para los pasajeros parados en un compartimento son de 19000mm and 2500 respectivamente.

$$2500 \times 19000 = 47500000 \text{ mm}^2 = 47.5 \text{ m}^2$$

2.3 El área ocupada por la pasamanería en la pared lateral y en el tabique de cabina (total 20 posiciones)) es de:

$$140 \times 100 \times 20 = 280000 \text{ mm}^2 = 0.28 \text{ m}^2$$

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 1- Cálculo de Carga de Pasajeros	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.4 El área ocupada por el asiento (incluyendo respaldo) es:

De acuerdo con GB/T7928-2003, el área para ir parados es el área sin asientos y el frente de 100mm (considerando la conformación de pasajeros sentados) es 200mm al frente es mejor.
 $2962 \times (487 + 200) \times 6 + 1320 \times (487 + 200) = 15836724 \text{ mm}^2 = 15.836724 \text{ m}^2$

2.5 Área ocupada por el extremo B y el armario eléctrico es:

$400 \times 600 \times 4 = 960000 \text{ mm}^2 = 0.96 \text{ m}^2$

2.6 El área de la mitad del pasillo en el extremo A y la longitud del pasillo es de 900mm

$900 / 2 \times 1300 \times 2 = 1.17 \text{ m}^2$

2.7 El área efectiva para los pasajeros parados es de

$47.5 - 0.28 - 15.836724 - 0.96 + 1.17 = 31.593276 \text{ m}^2$

2.8 Carga nominal : 6 personas / m²

Pasajeros nominales parados son:

$31.593276 \times 6 = 189.559656 \text{ Personas} = 189 \text{ personas}$

2.9 Una sobrecarga es 8 personas/ m²

Sobrecarga de pasajeros parados son

$31.593276 \times 8 = 252.746208 \text{ Personas} = 252 \text{ Personas}$

2.10 Pasajeros sentados : 54 personas

2.11 Total de pasajeros en el vagón son

Nominal: $54 + 189 = 243 \text{ personas}$

Sobrecarga: $54 + 252 = 306 \text{ personas}$

2.12 Conclusión: carga nominal es de 243 personas, y una sobrecarga es de 306 personas.

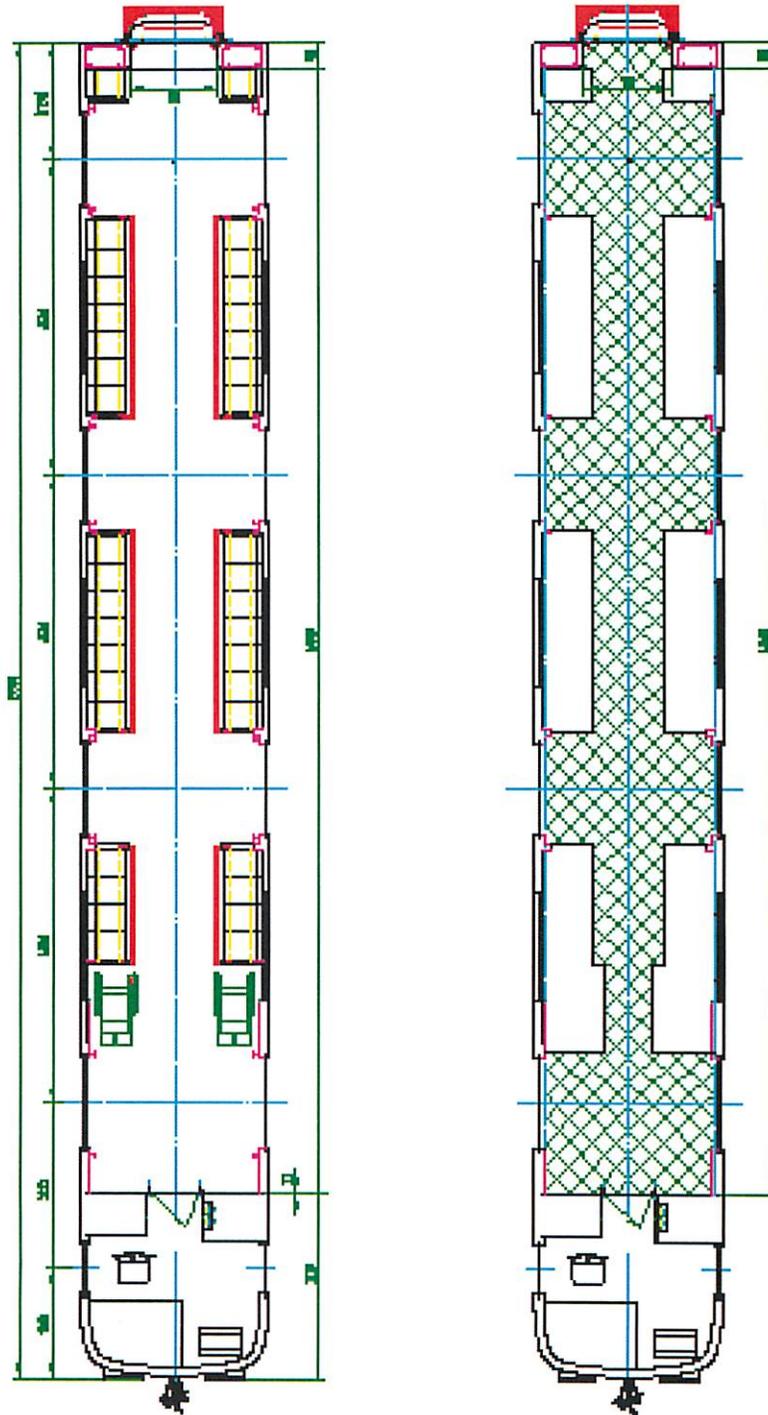
Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 1- Cálculo de Carga de Pasajeros	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Trazo del Plano para Tc

Fig.1

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 1- Cálculo de Carga de Pasajeros	2009-11-22	5

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang'an Nan Jie Jia Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

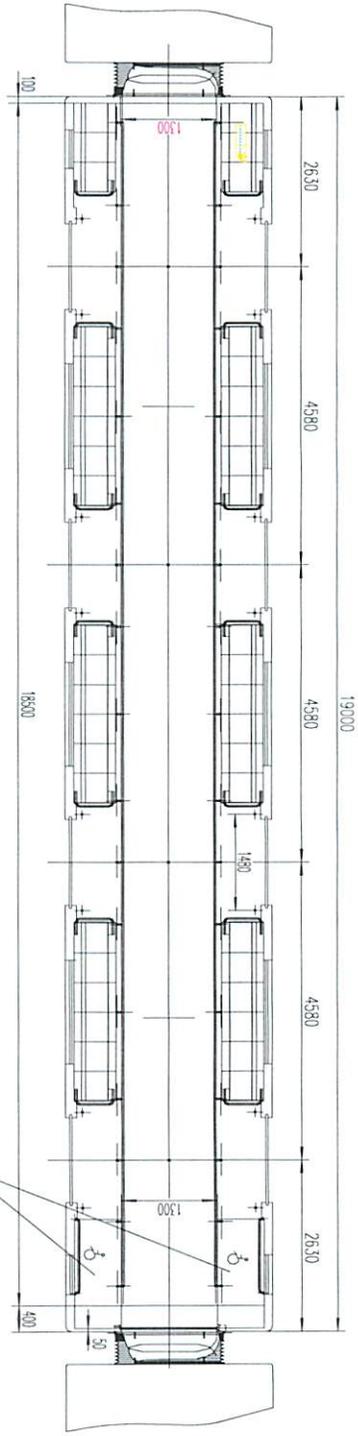
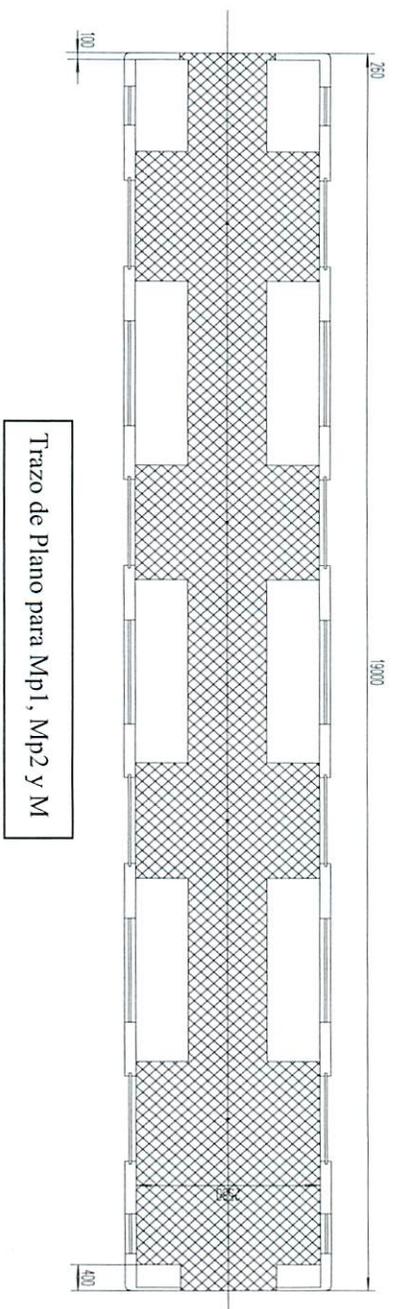


Fig. 2



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Volumen I Solución Técnica

Anexo 2

Cálculo de Volumen de Aire y Disposición del Ventilador Axial

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 2- Cálculo de Volumen de Aire y Disposición del Ventilador Axial	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Cálculo de Volumen de Aire y Disposición del Ventilador Axial

1. Este cálculo se refiere a las siguientes reglas:

Norma EN 14750-1:2006 Exclusivamente en la parte de ventilación para aplicaciones ferroviarias para material rodante urbano y suburbano —Part: Parámetros de Confort en los carros

Norma UIC 553-2004 para Ventilación, aire acondicionado y calefacción

- 2 Bases para el Cálculo

De acuerdo a la norma EN14750-1: 2006 para el carro equipado únicamente con equipos con ventilación de aire fresco será igual o mayor a 15m³/h por pasajero bajo circunstancias normales, pero si la temperatura exterior fuese arriba de 20° y la temperatura interior arriba de 24°, la capacidad de aire fresco se incrementará a 30m³/h por pasajero.

Para asegurar el confort del viaje en el carro, la capacidad de ventilación será calculada basada en una capacidad de ventilación mayor, con un valor de 30 m³/h por pasajero.

De acuerdo al Anexo 5 “cálculo de la carga de pasajeros” de las especificaciones técnicas; la capacidad de pasajeros del vagón Tc, es de 266 personas cuando está sobrecargado mientras que la capacidad de pasajeros del vagón M o Mp es de 306 personas cuando está sobrecargado.

De manera que la capacidad de ventilación del vagón Tc es :
30X266=7980 m³/h

La capacidad de ventilación del vagón M o Mp es:
30X306=9180 m³/h

- 3 Conclusión:
Basándonos en los cálculos vistos arriba y los requisitos de las especificaciones técnicas, “El Fabricante” recomienda adoptar 8

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 2- Cálculo de Volumen de Aire y Disposición del Ventilador Axial	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

m³/h en el vagón Tc. ,La capacidad de ventilación de cada ventilador axial es de 1700 m³/h; mientras que en el vagón M o Mp adoptará 10 ventiladores axiales, con una capacidad de ventilación de 17000 m³/h. La capacidad de ventilación de cada ventilador axial también es , 1700 m³/h.

4 Descripción:

En las soluciones recomendadas por “El Fabricante”, las razones por la cual la capacidad de ventilación del vagón Tc es menor que la capacidad de ventilación del vagón M o Mp son las siguientes:

- Basándonos en el cálculo, la capacidad total de ventilación requerida del vagón Tc es de 7980 m³/h., La capacidad de ventilación total en las soluciones recomendadas por “El Fabricante” es de 13600 m³/h, que es mayor que el valor en los cálculos.
- Puesto que la capacidad de pasajeros del vagón Tc es menor que la capacidad de pasajeros del vagón M o Mp es razonable que la capacidad total de ventilación del vagón Tc sea menos que la capacidad de ventilación total del vagón M O Mp
- Puesto que la longitud del interior del vagón Tc es menor que la longitud del vagón M o Mp, el número de ventiladores axial equipados en el vagón Tc será de 2 ventiladores menos comparado con el vagón M o Mp que hará que la densidad de los ventiladores axial de cada vagón sea aproximadamente igual y el interior más armonioso y atractivo..

5. La distribución de ventiladores axiales es como se muestra en las Figuras 1 y 2:

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 2- Cálculo de Volumen de Aire y Disposición del Ventilador Axial	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

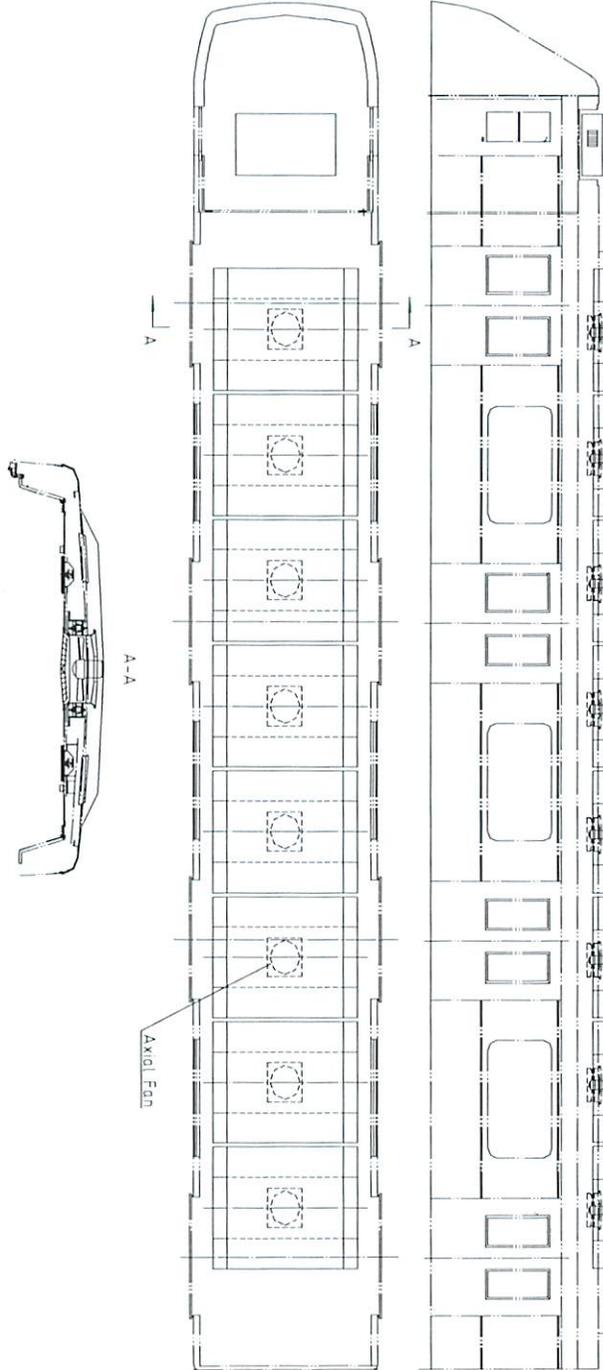


Figura1 Distribución del sistema de ventilación para Tc

Numero de contrato.	Titulo del documento	
	Fecha	Página
	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.
 中国北京广安门南街甲12号 中国北京2932 邮政编码 100053
 12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
 电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

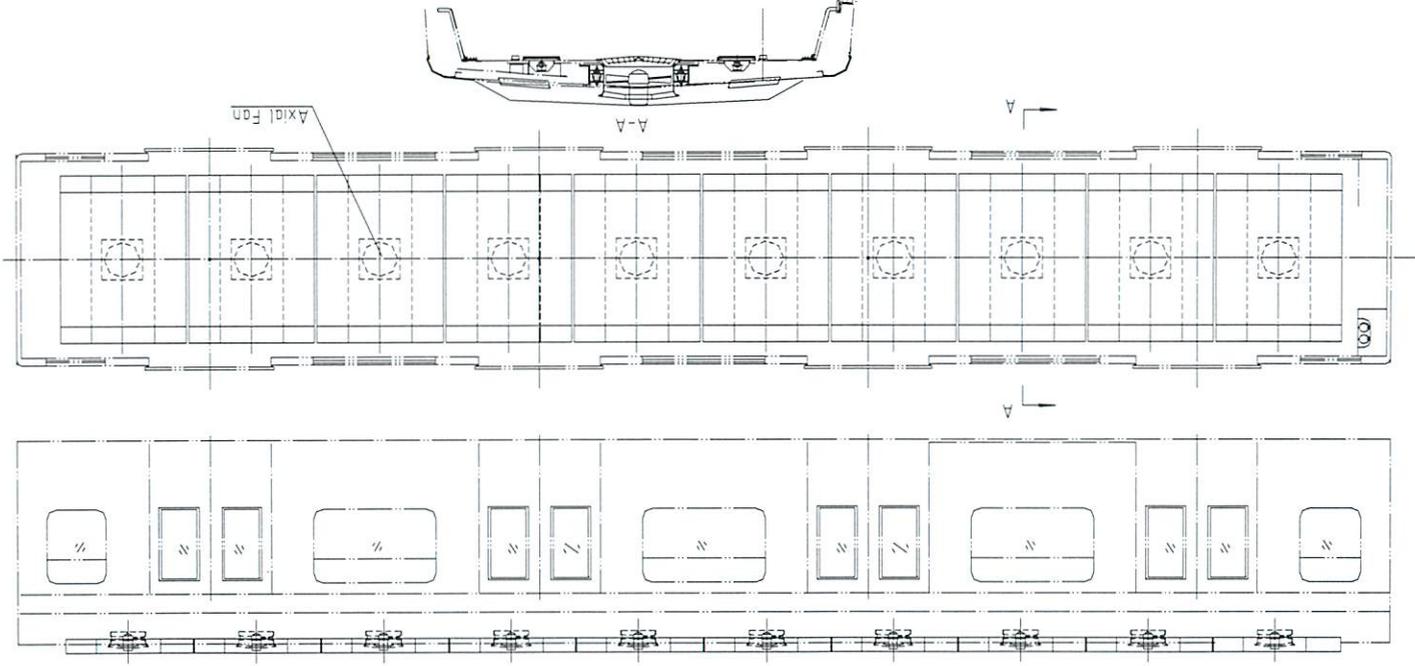


Figura 2 Distribución del sistema de ventilación para M y Mp

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 2- Cálculo de Volumen de Aire y Disposición del Ventilador Axial	2009-11-22	5

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 3

Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m²

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m2	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Indice

CAPITULO 1 CONDICIÓN DE CÁLCULO

**CAPITULO 2 BASE DE CÁLCULO DEL
FUNCIONAMIENTO DEL TREN**

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m2	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 CONDICIÓN DE CÁLCULO

1.1 Configuración

+Tc-Mp1-M-Mp2-M-Mp1-Tc+

1.2 Peso Carro(AW0) tara

Vagón TC 29t
Mp1, Mp2, M vagón 34t

1.3 Resistencia de la operación del Tren

R
 $= (1.65 + 0.0247 \times V) \times M_m + (0.78 + 0.0028 \times V) \times M_t + 9.81 \times [0.028 + 0.0078 \times (n-1)] V^2$
R: Resistencia de operación(N)
M_m: peso del carro M(kN)
V: Velocidad Operación(km/h)
M_t: Peso de Vagón T(kN)
n: Cantidad de Carros

1.4 Carga de pasajeros calculado a 70kg/persona

Condición	Unidad Carro (unidad persona)				Formación del tren(Unidad:persona)
	Carro Tc	Carro Mp1	Carro Mp2	Carro .M	Configuración 7carros
Carro. vacío(AW0)	0	0	0	0	0
sentados(AW1)	40	54	54	54	350
Carga normal pasajeros(6 personas/m ²)	210	243	243	243	1635

1.5 Diámetro de la Rueda

805mm (media vida de la rueda, para ser usado al calcular)

840mm (rueda nueva)

770mm (desgaste total)

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m ²	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

1.6	Aceleración Beeline	
	0~40km/h	$\geq 1.0 \text{ m/s}^2$
1.7	Desaceleración Promedio	
	85~0km/h	$\geq 1.1 \text{ m/s}^2$
1.8	Velocidad Máxima de Operación	
	Velocidad máxima de Operación	85km/h
1.9	Voltaje de Línea	Propulsión 1500V Regeneración 1650V
1.10	Pendiente Máxima	40‰
1.11	Longitud de la línea	24 km. Aproximadamente
1.12	Numero Estaciones	20

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m2	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 2 Base de Cálculo del Funcionamiento del Tren

Cálculo de Rendimiento menos de 6 personas / m²

Intervalo	Velocidad Máxima Km/h	Velocidad al inicio de frenado Km/h	Dist.de una sección Km	Tiempo de Recorrido.	Tiempo propulsión s	Corriente deTracción A	Consumo de Energía KW	Porcentaje Regeneración %
TLAHUAC-TLALTENCO	76.17	68.84	1482.74	91.53	26.69	107.20	19.41	43.18
TLALTENCO-ZAPOTITLAN	57.65	41.29	1375.27	107.18	18.22	82.26	18.90	22.00
ZAPOTITLAN-NOPALERA	53.17	52.04	1289.29	108.56	17.80	84.29	14.18	36.36
NOPALERA-OLIVOS	80.13	69.84	1597.04	92.67	39.11	115.61	36.06	27.72
OLIVOS-TEZONCO	80.12	78.94	589.56	45.16	24.54	144.21	14.03	54.40
TEZONCO-PERIFERICO OTE	50.41	46.92	1656.22	143.53	18.51	76.28	15.12	35.59
PERIFERICO OTE-CALLE11	50.88	42.56	1124.35	93.11	10.29	73.34	3.28	70.53
CALLE11-LA VIRGEN	50.37	43.82	2077.11	178.57	18.15	65.30	16.76	25.98
LA VIRGEN-ESIME CULHUACAN	80.04	72.70	956.06	62.16	22.96	121.32	13.58	52.61
ESIME CULHUACAN-CANAL NACIONAL	50.11	48.26	966.11	85.29	13.22	85.14	7.71	48.45
CANAL NALAL-GANADEROS	80.04	78.01	1243.23	75.02	29.94	118.82	21.01	44.01
GANADEROS-AXOMULCO	45.26	35.80	972.80	90.62	10.57	71.58	6.88	35.17
AXOMULCO-MEXICALTZINGO	60.29	46.36	1056.09	83.08	14.07	85.91	9.96	38.26
MEXICALTZINGO-VIA LACTEA	80.14	74.44	787.94	54.34	23.58	130.01	13.48	53.75
VIALACTEA-ERMITA	80.13	77.34	1487.46	86.66	32.73	114.76	24.05	41.27
ERMITA-EJECENTRAL	80.14	74.54	773.85	53.49	23.68	131.32	14.50	51.40
EJECENTRAL-PARQUE DE LOS VENADOS	50.28	22.80	1463.89	131.19	13.47	60.25	14.01	7.54
PARQUE DE LOS VENADOS-ZAPATA	50.29	43.06	689.83	65.58	18.70	105.32	16.87	24.51
Número de contrato.	Título del documento					Fecha	Página	
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m2					2009-11-22	5	

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Intervalo	Velocidad Máxima Km/h	Velocidad al inicio de frenado Km/h	Dist de una sección Km	Tiempo de Recorrido.	Tiempo propulsión s	Corriente de Tracción A	Consumo de Energía KW	Porcentaje Regeneración %
ZAPATA-20 DE NOVIEMBRE	80.05	79.26	600.00	45.54	24.29	143.23	13.43	55.75
20 DE NOVIEMBRE-INSURGENTES	80.06	73.26	864.50	58.81	25.62	129.97	17.22	47.49
INSURGENTES-MIXCOAC	80.02	69.76	834.62	56.86	25.50	128.66	18.51	42.36

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6 personas/m2	2009-11-22	6

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.
 中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
 12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
 电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

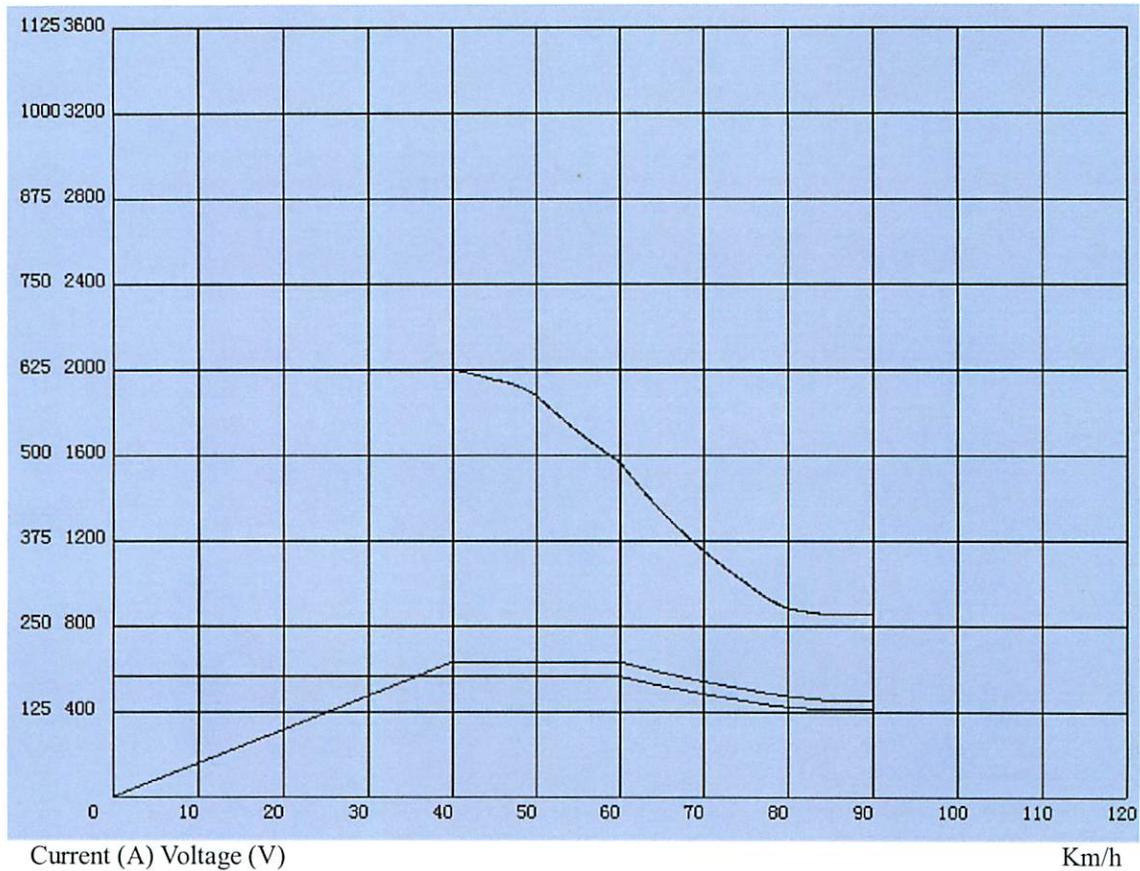
Distancia Total de un Viaje	23887.57(m)
Tiempo Total de Recorrido (excluyendo tiempo estacionado en estación)	1808.95(s)
Tiempo Total Propulsión	451.64(s)
Corriente Efectiva del motor	99.03(A)
Tiempo Total de Estacionamiento	357.00(s)
Velocidad Promedio	47.54(Km/h)
Velocidad de Crucero	39.70(Km/h)
Porcentaje Propulsión	24.97%
Consumo de Energía	559.20(KWh)
Energía Regenerada	230.22(KWh)
Consumo Energía	328.98(KWh)
Porcentaje Generación	41.17%

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	7

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Curva Característica de Propulsion

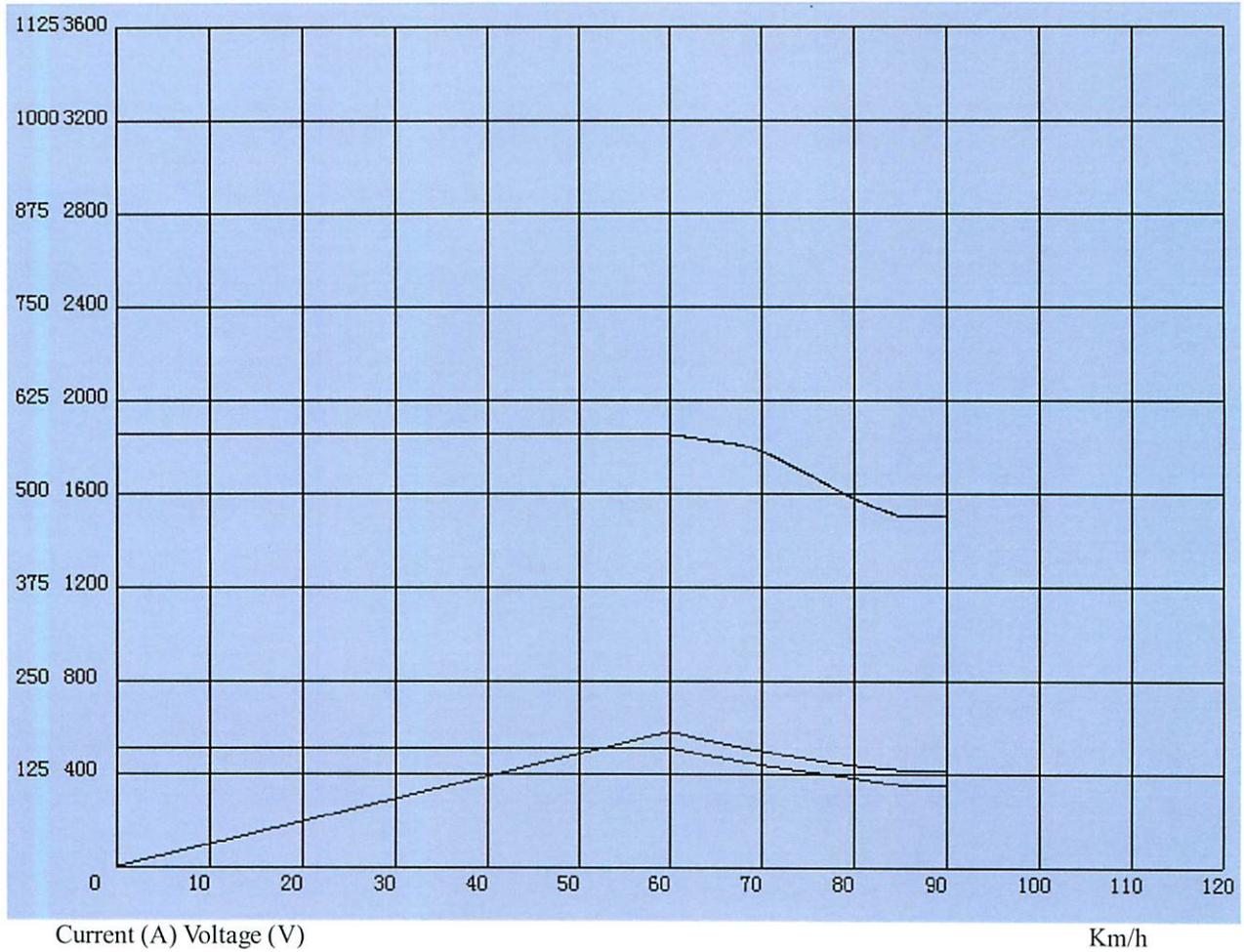


Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m2	2009-11-22	8

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Curva Característica De Freno



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 3- Simulaciones Preliminares 5M2T para 6personas/m2	2009-11-22	9

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 4

Simulaciones Preliminares 5M2T Para 8 personas/m²

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Indice

CAPITULO 1 CONDICIÓN DE CÁLCULO

CAPITULO 2 BASE DE CÁLCULO DEL FUNCIONAMIENTO DEL TREN

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 CONDICIÓN DE CÁLCULO

1.1 Configuración

+Tc-Mp1-M-Mp2-M-Mp1-Tc+

1.2 Peso del Carro(AW0) Tare

Carro Tc 29t
Mp1, Mp2, M car 34t

1.3 Resistencia de la Operación Tren

R

$$R = (1.65 + 0.0247 \times V) \times M_m + (0.78 + 0.0028 \times V) \times M_t + 9.81 \times [0.028 + 0.0078 \times (n-1)] V^2$$
R: Resistencia de operación(N)
M_m: peso del carro M(kN)
V: Velocidad Operación(km/h)
M_t: Peso de Vagón T(kN)
n: Cantidad de Carros

1.4 Carga Pasajeros calculada como 70kg/persona

Condición	Unidad Carro (unidad:persona)				Formación del Tren(unidad persona)
	Carro Tc	Carro Mp1	Carro Mp2	Carro M	Configuración 7-carros
Vagón Vacío(AW0)	0	0	0	0	0
Sentados(AW1)	40	54	54	54	350
Carga Normal pasajeros(6 personas/m ²)	266	306	306	306	2062

1.5 Diámetro de la Rueda

805mm (media vida de la rueda, para ser usada al calcular)

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

840mm (rueda nueva)

770mm (desgaste total)

1.6 Aceleración en línea directa

0~40km/h $\geq 1.0 \text{ m/s}^2$

1.7 Desaceleración Promedio (Unión de Frenos)

85~0km/h $\geq 1.1 \text{ m/s}^2$

1.8 Velocidad Operación Máxima

Velocidad Operación Máxima 85km/h

1.9 Voltaje de Línea

Propulsión 1500V
Regeneración 1650V

1.10 Gradiente Máximo

40‰

1.11 Longitud de Línea

aproximadamente 24 kilómetros

1.12 Número de Estaciones

20

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 2 Base de Cálculo del Funcionamiento del Tren

Cálculo de Rendimiento menos de 8 personas / m²

Intervalo	Velocidad Máxima	Velocidad al inicio de frenado	Dist.de una sección	Tiempo de Recorrido.	Tiempo propulsión	Corriente deTracción	Consumo de Energía	Porcentaje Regeneración
	Km/h	Km/h	Km	s	s	A	KW	%
TLAHUAC-TLALTENCO	76.17	68.84	1482.74	91.53	26.69	107.20	19.41	43.18
TLALTENCO-ZAPOTITLAN	57.65	41.29	1375.27	107.18	18.22	82.26	18.90	22.00
ZAPOTITLAN-NOPALERA	53.17	52.04	1289.29	108.56	17.80	84.29	14.18	36.36
NOPALERA-OLIVOS	80.13	69.84	1597.04	92.67	39.11	115.61	36.06	27.72
OLIVOS-TEZONCO	80.12	78.94	589.56	45.16	24.54	144.21	14.03	54.40
TEZONCO-PERIFERICO OTE	50.41	46.92	1656.22	143.53	18.51	76.28	15.12	35.59
PERIFERICO OTE-CALLE 11	50.88	42.56	1124.35	93.11	10.29	73.34	3.28	70.53
CALLE 11-LA VIRGEN	50.37	43.82	2077.11	178.57	18.15	65.30	16.76	25.98
LAVIRGEN-ESIME CULHUACAN	80.04	72.70	956.06	62.16	22.96	121.32	13.58	52.61
ESIME CULHUACAN-CANAL NACIONAL	50.11	48.26	966.11	85.29	13.22	85.14	7.71	48.45
CANAL NACIONAL-GANADEROS	80.04	78.01	1243.23	75.02	29.94	118.82	21.01	44.01
GANADEROS-AXOMULCO	45.26	35.80	972.80	90.62	10.57	71.58	6.88	35.17
AXOMULCO-MEXICALTZINGO	60.29	46.36	1056.09	83.08	14.07	85.91	9.96	38.26
MEXICALTZINGO-VIA LACTEA	80.14	74.44	787.94	54.34	23.58	130.01	13.48	53.75
VIA LACTEA-ERMITA	80.13	77.34	1487.46	86.66	32.73	114.76	24.05	41.27
ERMITA-EJE CENTRAL	80.14	74.54	773.85	53.49	23.68	131.32	14.50	51.40
EJE CENTRAL-PARQUE DE LOS VENADOS	50.28	22.80	1463.89	131.19	13.47	60.25	14.01	7.54

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	5

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

229




Intervalo	Velocidad Máxima Km/h	Velocidad al inicio de frenado Km/h	Dist.de una sección Km	Tiempo de Recorrido. s	Tiempo propulsión s	Corriente deTracción A	Consumo de Energía KW	Porcentaje Regeneración %
PARQUE DE LOS VENADOS-ZAPATA	50.29	43.06	689.83	65.58	18.70	105.32	16.87	24.51
ZAPATA-20 DE NOVIEMBRE	80.05	79.26	600.00	45.54	24.29	143.23	13.43	55.75
20 DE NOVIEMBRE-INSURGENTES	80.06	73.26	864.50	58.81	25.62	129.97	17.22	47.49
INSURGENTES-MIXCOAC	80.02	69.76	834.62	56.86	25.50	128.66	18.51	42.36

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	6

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

237





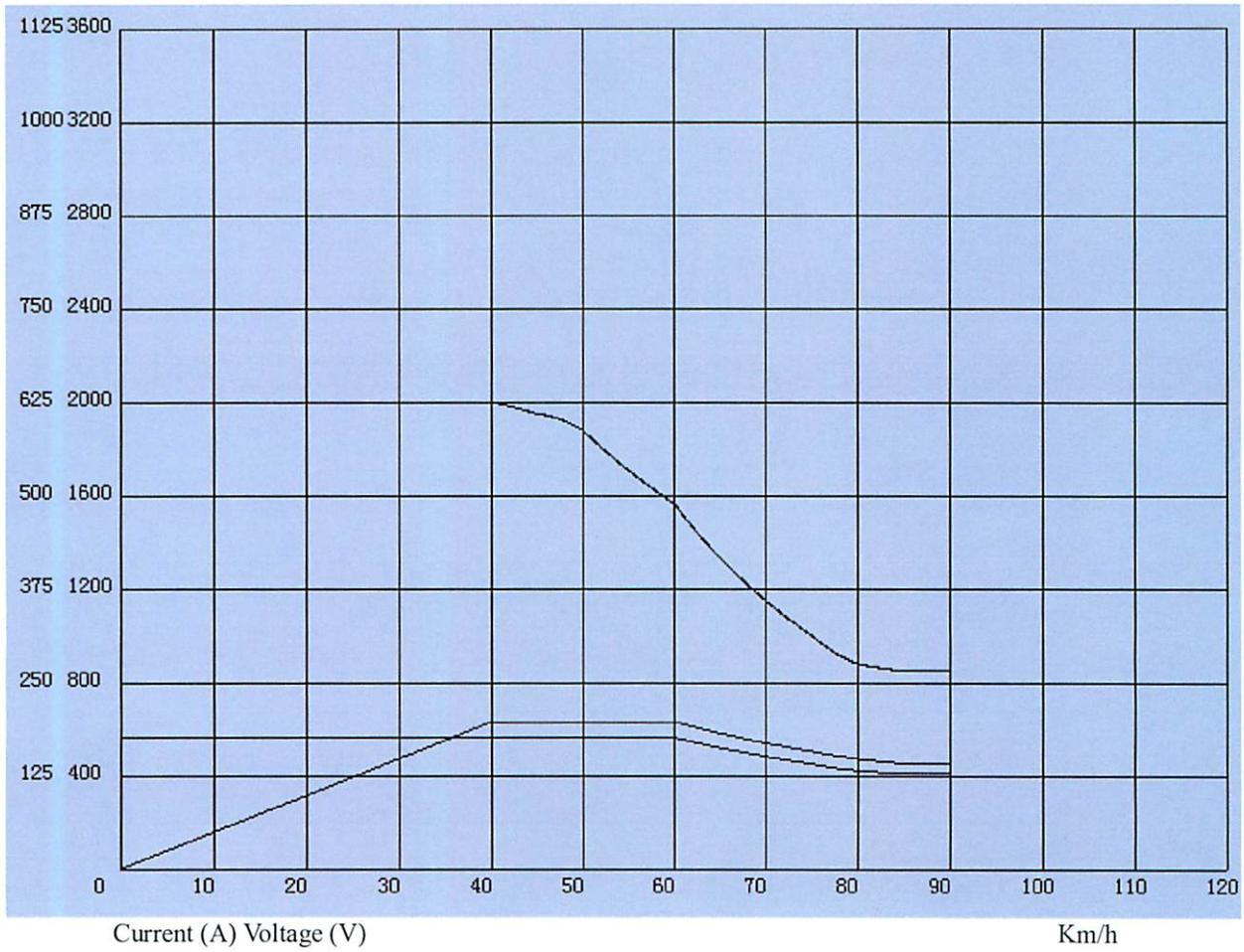
Distancia Total de un Viaje	23887.57(m)
Tiempo Total de Recorrido (excluyendo tiempo estacionado en estación)	1808.95(s)
Tiempo Total Propulsión	451.64(s)
Corriente Efectiva del motor	99.03(A)
Tiempo Total de Estacionamiento	357.00(s)
Velocidad Promedio	47.54(Km/h)
Velocidad de Crucero	39.70(Km/h)
Porcentaje Propulsión	24.97%
Consumo de Energía	559.20(KWh)
Energía Regenerada	230.22(KWh)
Consumo Energía	328.98(KWh)
Porcentaje Generación	41.17%

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	7

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Curva Característica de Propulsión

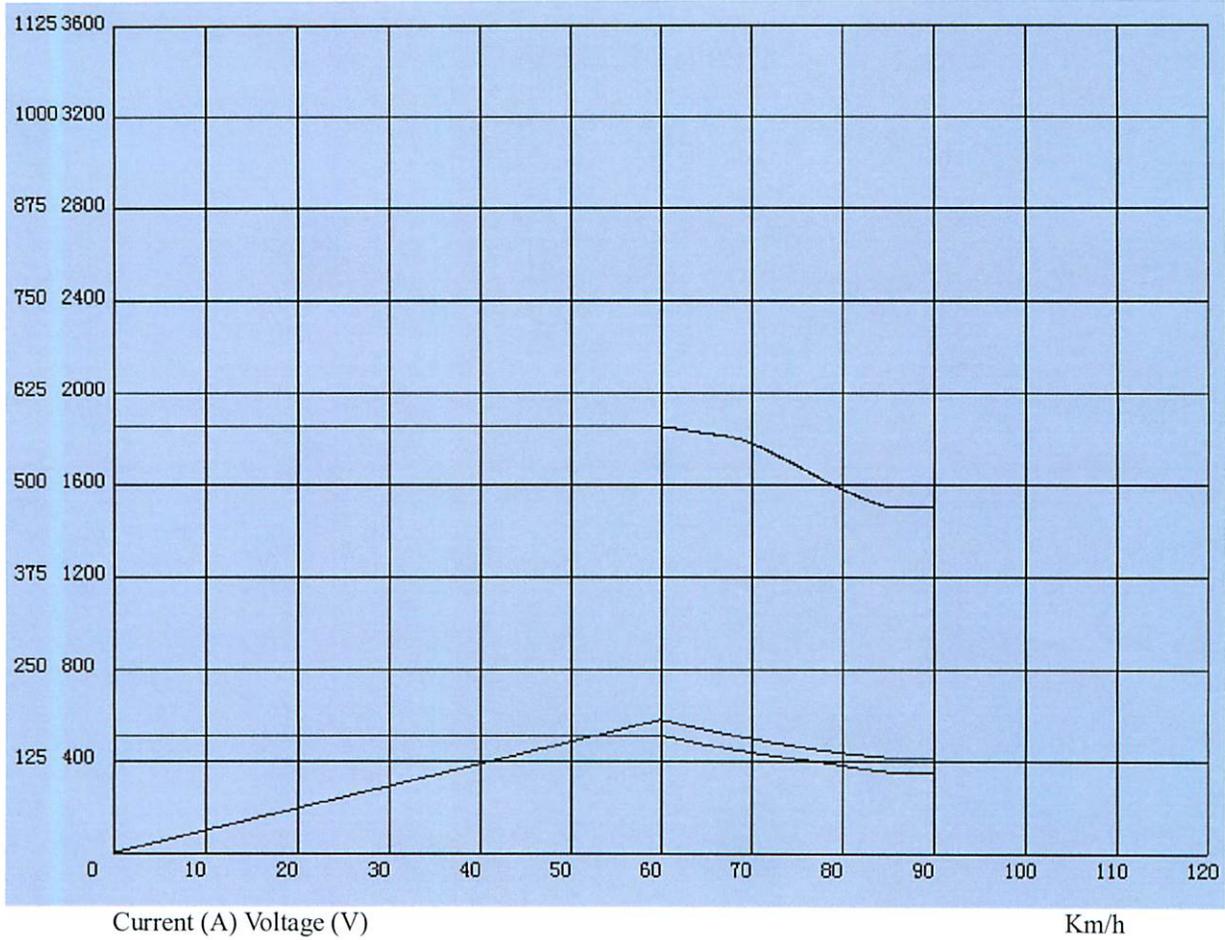


Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	8

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Curva Caracteristica De Freno



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 4- Simulaciones Preliminares 5M2T para 8personas/m2	2009-11-22	9

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 5

Especificaciones Técnicas para un Simulador de Cabina de Conducción



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

STD o equivalente de diseño

Y fabricación de uso rudo, para resistir impactos y el grado de protección para garantizar

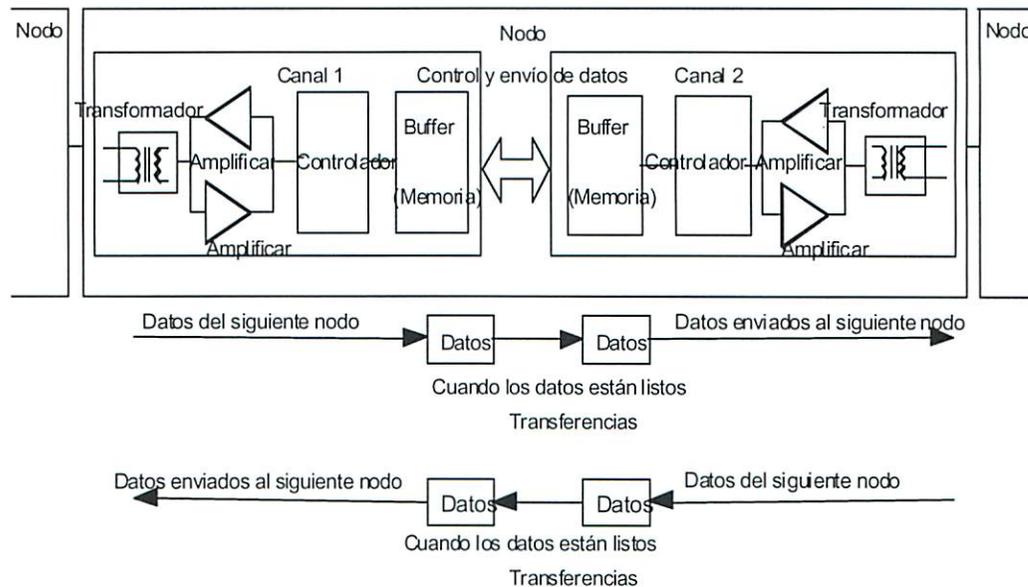
la hermeticidad.

Usando la red de comunicación del tren como marco y el CCU como central

dibujo

Sistema de administración del tren

Usando la red de comunicación del tren como marco y el CCU como central



Almacenamiento de información en el tren y modo transmisión

Está a cargo del control del tren, del monitoreo y del diagnóstico, es un sistema de control integral completo, que proporciona una señal de control en tiempo real a todo el sistema de sub-control y

Contract Number.	Document Title	Date	Page
	Volumen I Solución Técnica	2009-11-22	109

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话(8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 Introducción

De conformidad con la oferta presentada por el COMPRADOR, el proveedor chino (aquí en lo sucesivo EL PROVEEDOR), preparó las presentes especificaciones técnicas en el mes de noviembre del 2009 para proporcionarle al COMPRADOR, un juego de SIMULADOR DE CABINA DE CONDUCCION (aquí en lo sucesivo el simulador).

El sistema de simulador que le vamos a proporcionar al COMPRADOR, integra muchos años de nuestra experiencia en diferentes tecnologías de simulación incluyendo: simuladores avanzados y de calidad superior de conducción del metro, vuelos de aviación, vehículos militares en tierra y muchos otros tipos de simuladores.

Después de un estudio cuidadoso de los documentos de la oferta, EL PROVEEDOR tiene la plena confianza de proporcionarle al Comprador en México los mejores simuladores que pueda fabricar, deseando establecer con el Comprador una relación a largo-plazo.

Capítulo 2 Desempeño del Simulador

2.1 Parámetros Simulados Principales del Simulador

2.1.1 Parámetros para ser Simulados

El simulador simulará la mayor parte de los parámetros estáticos y relativos usados en el simulador de conducción del Metro.

2.1.2 Métodos usados para confirmar los Parámetros

Dentro de los 30 días posteriores a la fecha de inicio de vigencia del contrato, el PROVEEDOR enviará un equipo a México para trabajar con los ingenieros del COMPRADOR sobre todos los parámetros necesarios y para fijar sus tablas de desempeño usadas para el desarrollo del Simulador. Luego, ambas partes firmarán un documento formal (llamado Documento de Confirmación de Desempeño del Simulador del Metro o MPCD) para confirmar y fijar todos estos parámetros. El presente documento (MPCD) será la prueba definitiva para el desarrollo y entrega del Simulador.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Tomando en cuenta la situación actual y quizá sin comprender de una forma muy clara el desempeño del Metro antes mencionado, el PROVEEDOR proporciona una nueva oportunidad de modificar el desempeño. Durante el período de aceptación definitiva en China, el PROVEEDOR invitará a un equipo experimentado del COMPRADOR para visitar China e integrarse en el ajuste final del Simulador. Durante este período, cualquier nuevo desempeño no reflejado claramente del MPCD podrá ser ajustado de conformidad (con base en lo acordado).

Asimismo, considerando la futura aplicación del tren en México, el PROVEEDOR cooperará con su socio local para proporcionar un juego completo de Seguimiento a Soporte ("*Follow on Support*") o "FOS" para continuamente actualizar el Simulador de acuerdo al desempeño que se requiera en un momento dado.

2.2 Simulación del Procedimiento de Conducción del Simulador

- ✧ Familiarizado con Diferentes Dispositivos dentro de la Cabina del Conductor
- ✧ Equipo Indicador.
- ✧ Efecto de Operación de los Dispositivos de Conducción.
- ✧ Dispositivos Eléctricos y de Iluminación
- ✧ Simulación de Modo de Conducción Estándar.
- ✧ Simulación de Diferentes Clases de Condiciones de Control.
- ✧ Capacitación de Rutas
- ✧ Simulación de Diferentes Modelos de Pruebas y Capacitación requeridos
- ✧ Simulación de Diferentes Ambientes.
- ✧ Simulación de Emergencia.
- ✧ Simulación de Fallas por Mal Funcionamiento
- ✧ Simulación de Diferentes Señales de Acuerdo al Reglamento del Metro de la Ciudad de México

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ✧ Otros Contextos Especiales de Simulación Presentados por el Comprador.

Capítulo 3 Configuración del Simulador.

El simulador es un sistema de integración de hardware y software incluyendo diferentes tecnologías mecánicas, hidráulicas, ópticas, eléctricas, electrónicas, y de control por computadora y digital. Dividimos el Simulador completo en once subsistemas por separado.

- ✧ Sistema de Simulador de Cabina.
- ✧ Sistema de Cómputo
- ✧ Sistema de Software de Modelo Dinámico del Tren.
- ✧ Sistema Visual
- ✧ Sistema de Movimiento 6-DOF
- ✧ Sistema de Audio
- ✧ Sistema de Consola de Instructor
- ✧ Sistema de Comunicación.
- ✧ Sistema Eléctrico y de Iluminación.
- ✧ Sistema de Interfaz
- ✧ Sistema Auxiliar

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	5

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



4. Sistema de Cabina Simulada.

Es una interfaz directa entre el estudiante y el Simulador diseñado para lograr una sensación de alta fidelidad para el estudiante.

Es asimismo, una planta de montaje para otros subsistemas de Simulador. El Simulador 1:1 de maqueta de pupitre del conductor instalado en la cabina brinda un control mas realista y efecto de visión, por ejemplo; la variedad de parámetros dinámicos de instrumentos, sensación de control real, posición y apariencia reales. Toda la apariencia del pupitre del conductor del Metro será simulada en la cabina interior frontal.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	7

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Figura 5-1: Réplica de Cabina

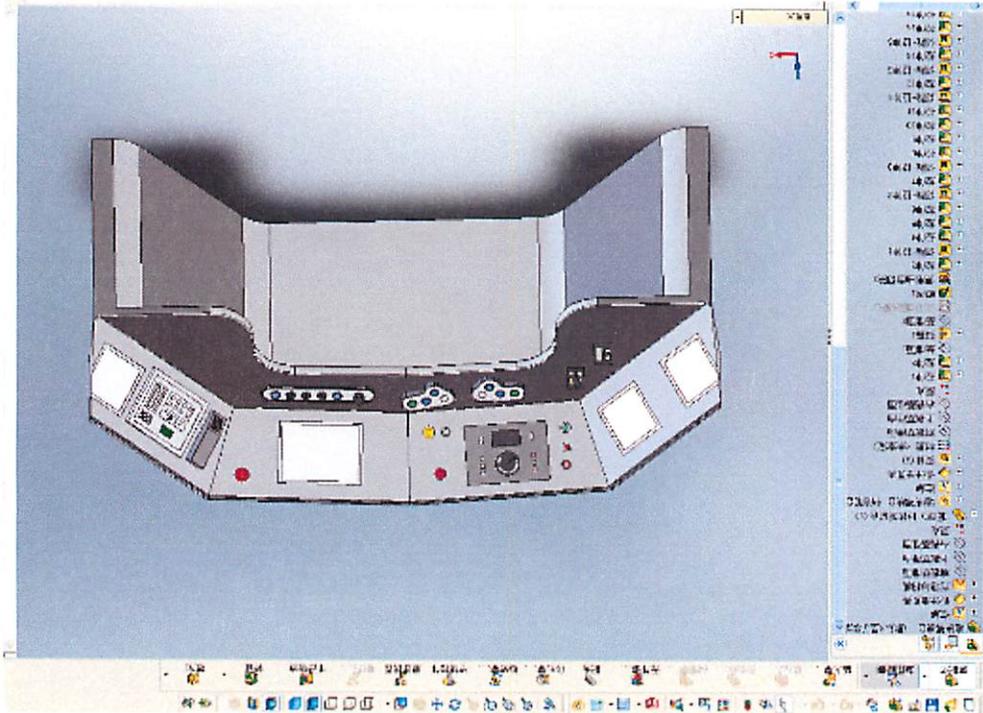


Figura 5-2 Dibujo de Diseño de Cabina

Número de contrato	Título del documento	
	Fecha	2009-11-22
	Página	8

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.
 中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
 12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
 电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



5. Sistema de Cómputo.

El sistema completo puede ser dividido en sistemas de hardware y software. En el Simulador, la primera idea de diseño de este sistema se enfoca en un cálculo de tiempo real y en el control del sistema del Simulador, y luego en el diseño de los subsistemas. Para satisfacer el alto requisito del Simulador, por ej. de cálculos grandes para diferentes modelos especiales del modelo de tren dinámico, manejo de base de datos, control del sistema, comunicación digital, entrada y salida de datos, etc., es adoptada una computadora de alto desempeño basada en tecnología de PC.

El software del sistema de manejo de tiempo real es un sistema de software especial del Simulador mas sin embargo no es el sistema real en el tren. La base del manejo del software del Simulador es el cumplir con todas las funciones. El software de manejo de tiempo real es el centro de control del Simulador. Podemos darnos cuenta de la importancia del manejo del tiempo real a través de nuestra experiencia pasada en el Simulador de Vuelo Completo o FFS ("Full Flight Simulator") y luego usar esta tecnología dentro del Simulador de Conducción del Metro (MDS) y el Simulador. El sistema de Simulador adoptó un ambiente avanzado para garantizar el ciclo de cálculo del Simulador. Somos de los pocos proveedores en el mundo que utilizamos una tecnología similar en un sistema de Simulador.

6. Software del sistema del modelo dinámico del tren

6.1 Descripción General.

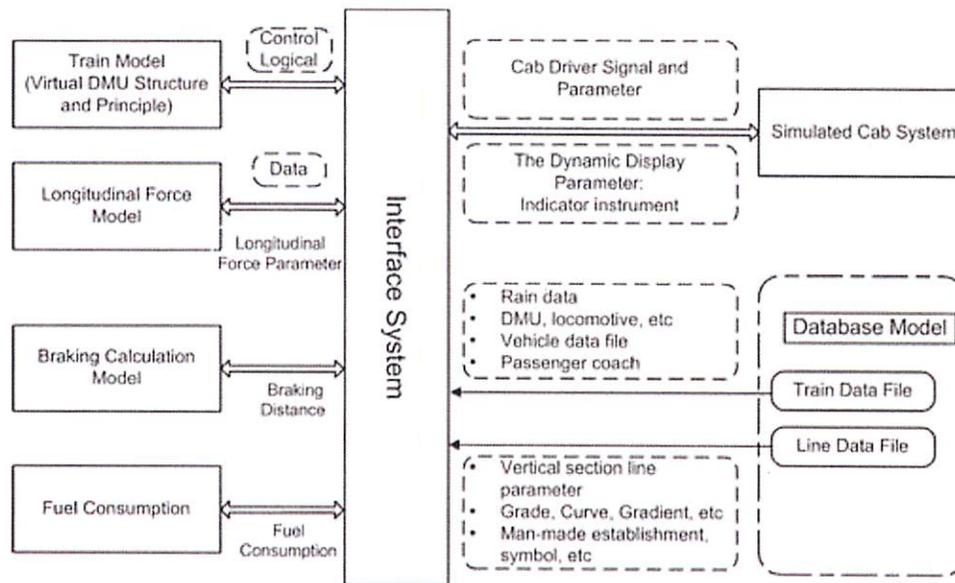
El sistema de software del modelo dinámico del tren es uno de los modelos de software centrales del sistema de simulación. Tendrá un impacto directo sobre la fidelidad del Simulador.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	9

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Este Sistema recibirá señales de desplazamiento del sistema de operación, y señales del sistema de maquinas y recibirá algunas señales de la consola del instructor del sistema. Los datos, tales como la velocidad y aceleración angular, se obtendrán mediante el cálculo de todos los módulos del sistema del modelo dinámico del tren. El resultado se reporta a todos los subsistemas simulados, y también al sistema de movimiento, sistema visual y la consola del instructor. El retraso temporal entre las acciones del practicante y la reacción del simulador deben cumplir dichos requisitos.



Train Dynamic Model System

La operación del modelo dinámico del tren en el servidor central se utiliza para calcular todos los datos necesarios para describir las condiciones del Metro en tiempo real. Los componentes mecánicos y su comportamiento en el tren se describen en el modelo matemático del modelo dinámico del tren.

El modelo dinámico en tiempo real tiene la capacidad de representar las características dinámicas no lineales de un conjunto de datos sobre el estatus del Metro (posición, velocidad, aceleración y dirección) que se utilizan en otros subsistemas del simulador para en conjunto generar un ambiente real.

6.2 Introducción al Modelo Dinámico del Tren

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	10

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

La operación del modelo dinámico del tren en el servidor central se utiliza para calcular todos los datos para describir el comportamiento y la respuesta real de operación del Tren Dinámico en computadoras huésped es usado para calcular toda la información para describir el comportamiento y respuesta del tren en tiempo real. Significa que los parámetros se transmiten al Software y los datos resultantes se transmiten a los s los diferentes sub-sistemas e instrumentos indicador en la Cabina.

De acuerdo con el modelo matemático definido por los modelos estructurales del Metro (motor, transmisión, sistema de frenado, etc.), circuito de control, situación del sistema eléctrico y de frenado, situación de operación del conductor y dinámica de operación del tren, el sistema computarizado calcula en tiempo real el prototipo de simulación y control para así lograr el control del tren y generar las reglas de operación. Esta es la teoría básica del modelo dinámico del tren.

Sirve de modelo de cálculo para el control real, efectivo del tren, la fuerza longitudinal del tren (modelo dinámico), sistema de frenos (modelo de frenado), fuerza de tracción de las ruedas (modelo de fuerza de resistencia). Sistema eléctrico, consumo de aceite, estructura auxiliar, etc.

- ✧ Respuesta a la Operación del Conductor.
- ✧ Respuesta a la Operación del Instructor.

La simulación del sistema del metro incluye las siguientes funciones (sistema típico):

- ✧ Simula el modo y funciones de control del Metro
- ✧ Simula los instrumentos de la Consola del Conductor y vitrina de los indicadores.
- ✧ Cálculo de la tracción de cada unidad de trenes
- ✧ Simula la velocidad de rotación de máquinas Diesel del Metro y consumo de combustible.

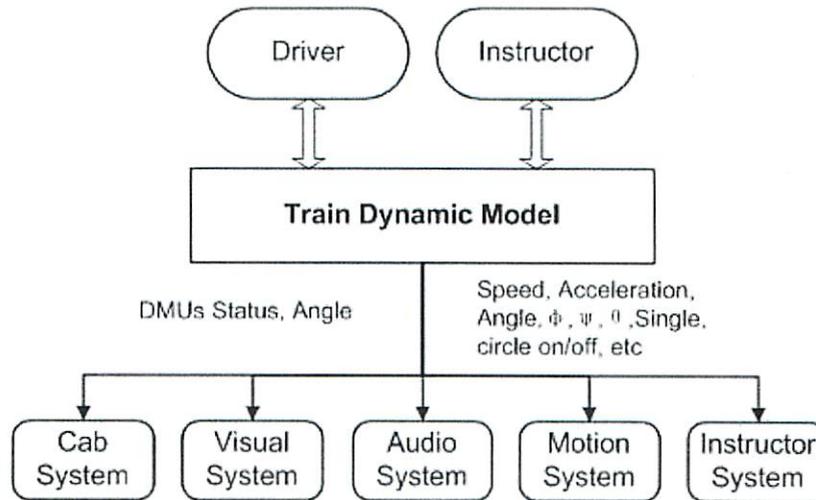
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	11

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ Simula el efecto del Sistema de Transmisión Hidráulico - Diesel.
- ◇ Simula de Adherencia del Metro y carrera.
- ◇ Simula funciones de falla del Circuito del Metro y Sistema de Frenado
- ◇ Simulación de otros tipos de Frenado en el Metro (dependiendo del objetivos de la simulación).
- ◇ Simulación de la función de señales y función automática del equipo (como desarrollar ATC).
- ◇ Otros

Se muestra información más detallada en la configuración de modelo dinámico del tren.



Train Dynamic Model Parameter Diagram

En el modelo dinámico del tren se utiliza un método especial para la generación del modelo.

La ecuación dinámica del sistema del tren utilizará una ecuación de cuerpos rígidos de seis grados de libertad y utilizará el método de factor de coerción para calcularlo bajo la influencia de la elasticidad estructural. La teoría del diseño de modularización y modelo de jerarquía asegura que el modelo dinámico del tren funciones correctamente.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	12

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

6.2.1 Modelo de Base de Datos

Incluye parámetros del tren y parámetros línea/ruta.

6.2.2 Modelo de Conjunto de Trenes.

Incluye modelo de la estructura del tren, sistemas de control, modelo eléctrico, motor, mal funcionamiento, etc.

- ◇ Simulación del control lógico y mal funcionamiento.
- ◇ Simulación de circuito neumático/eléctrico y mal funcionamiento.
- ◇ Simulación de señales y mal funciones,

6.2.3 Modelo de Fuerza Longitudinal.

Incluye modelo de fuerza longitudinal, modelo cinético. A continuación se indican distintos modelos de fuerza y dinámicos:

- ◇ Modelo de Tracción: La Fuerza de la tracción.
- ◇ Modelo de Fuerza de Resistencia (Opuesto): Incluye resistencia básica y Fuerza de resistencia adicional, basada en el tipo de tren y equipo, condición de la línea.
- ◇ Modelo de Fuerza longitudinal: Describe la situación del Metro bajo las diferentes condiciones de operación, tal como tracción y al ralentí, incluyendo la distancia, velocidad, aceleración angular, etc.
- ◇ Modelo de cálculo de frenado: Cálculo de la distancia de frenado, incluyendo la distancia de frenado al ralentí. La operación de frenado incluye la distancia, velocidad, aceleración angular. Las fuerzas de frenado, existen tres sistemas de frenado, incluyendo freno de disco de aire, frenos hidrodinámicos y frenos de disco electro-neumáticos

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	13

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

montados en las ruedas.

◇ Modelo de consumo de combustible: La cantidad de aceite usado.

6.3 Modelo de base de datos.

El modelo de base de datos es uno de los módulos más importantes en el modelo dinámico del tren. Los datos originales o calculados son fundamentales para el modelo matemático. Cada módulo de cálculo de fuerzas necesita usar esta información del modelo de base de datos para calcular el resultado. Se utilizan diferentes métodos usados para calcular los datos, tal como los modelos de interpolación de Lagrange/Newton en tiempo-real. Esto incluye dos principales tipos de datos: los parámetros del tren y los parámetros de la línea. A continuación se indica un modelo típico de base de datos.

6.4 Modelo de conjunto de trenes.

El Modelo de conjunto de trenes simula una estructura real del metro y principios, tal como el sistema de control, sistema de motor, sistema de transmisión, circuito eléctrico, frenos, etc. y su respuesta se transmitirá a través de un sub-programa de software como Fidelity Virtual Metro. La respuesta creada en el entorno ofrece al practicante una vista y sensación exactamente igual a la situación real.

El Instructor puede fácilmente fijar fallas en el modelo de conjunto de trenes. La comunicación y respuesta del mal funcionamiento se realiza por medio de otro sub-sistema del simulador como por ejemplo: sistema de cabina, sistema de audio, sistema visual, sistema de movimiento, etc. A través de la capacitación, se mejora en gran medida las habilidades de respuesta a las fallas.

El Simulador se enfoca en el principio de control y mal funcionamiento correspondiente. No simula el mal funcionamiento de la estructura mecánica porque el Simulador tiene limitaciones en la configuración. EL COMPRADOR proporcionará la lista de fallas y sus reacciones.

6.4.1 Simulación del Control Lógico y Mal funcionamiento.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	14

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Simula el Modo de Control y Funciones del Metro. El método típico de simulación es: Principios del Sistema de Control y Simulación de Función. De acuerdo a los objetivos fijados para el Metro en cuestión este modelo crea un sistema de control virtual del metro.

6.4.2 Simulación del Mal funcionamiento y circuito Eléctrico en neumáticos.

◇ Simulación del Circuito Electro-neumático y Mal Funcionamiento.

No solo simula el circuito eléctrico de una operación normal y fallas tal como en un tren real por ejemplo, circuito eléctrico, circuito eléctrico auxiliar, circuito eléctrico de protección, circuito eléctrico de enclavamiento sino puede ser un método de enseñanza multimedia para ayudar a los practicantes a aprender los principios eléctricos necesarios y el proceso de funcionamiento. Puede simular en tiempo real el flujo de la corriente eléctrica y condiciones distintas del circuito eléctrico para la operación por el practicante. Es muy útil para el practicante entender el circuito eléctrico a través del método multimedia.

◇ Simulación del Freno.

No solo simula el frenado en una operación normal y condiciones de fallas como un tren real, tal como frenado de servicio, frenado de emergencia, sino también puede ser un sistema de enseñanza multimedia para ayudar al practicante a aprender los principios de freno de aire y procesos de trabajo. La teoría de Simulación es similar a la arriba mencionada que usa el método de Software.

El practicante puede ser capacitado para la prueba de frenado una y otra vez antes de la operación del simulador hasta que el instructor quede satisfecho con el circuito de la tecnología del frenado y su habilidad.

Esto puede simular tiempo-real del flujo de trabajo del frenado y las condiciones de operación del becario. Es de mucha ayuda para el practicante entender la prueba de frenado antes de operar el metro real.

Es muy fácil establecer toda clase de fallas bajo distintas condiciones de operación, tal como: lleno, mitad, goteo de ductos, etc. En la enseñanza

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	15

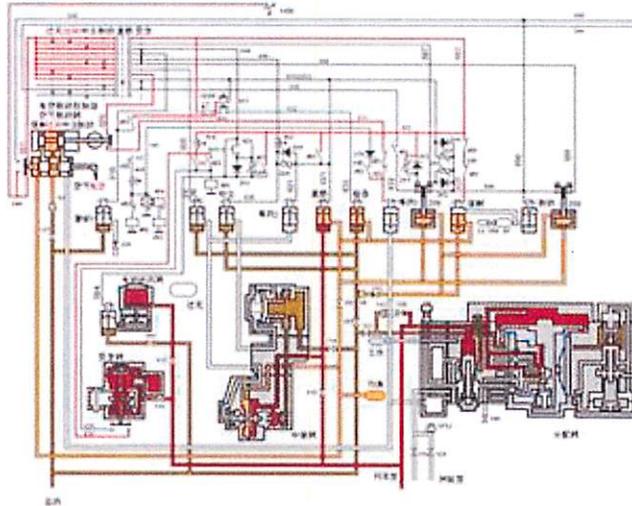
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

del circuito de frenado neumático, la interfase gráfica permite al practicante un entendimiento de fondo del principio del circuito de frenado. Esto es muy útil durante el proceso de capacitación en fallas especiales.



6.4.3 Simulación del Mal funcionamiento y Señales.

La Simulación de señales generalmente incluye dos aspectos: Simular señales en la línea y en el Metro. El instructor puede definir fallas con facilidad en el sistema de simulación de señales con base en la base de datos relacionada. El sistema de la cabina y el sistema visual en tiempo-real despliegan una variedad de señales incluida en el modo de fallas.

6.5 Modelo de Fuerza Longitudinal.

El modelo de fuerza longitudinal considera al tren como un sistema de partículas para confirmar la resistencia, fuerza de frenado, fuerza de tracción, posición, velocidad, aceleración, inventario rodante y fuerza de acción mutua (llamada Fuerza Doble) para cada tren y unidad del tren.

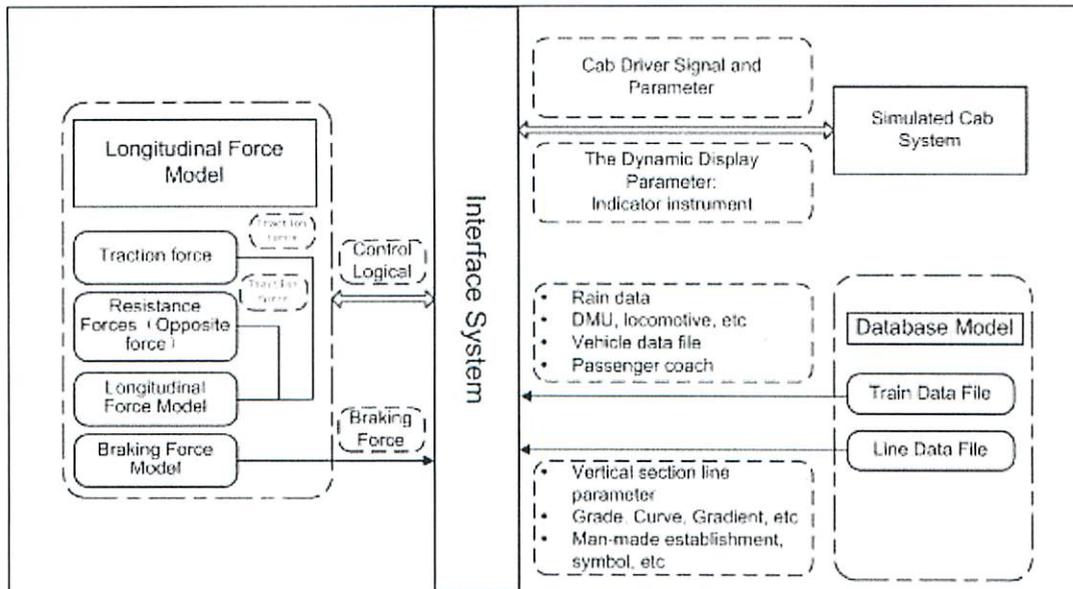
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	16

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



**Train Dynamic Model System--
Longitudinal Force Model**

El principio de diseño básico y método es usado para calcular el tiempo-real en el Metro relacionado con los parámetros de operación incluyendo la línea y ángel, igual como el Método del fabricante del metro adoptado en el diseño real del metro. Partes de parámetros de cálculo son desde la prueba actual la cual ha sido terminada en el metro y la fase de prueba. El Método del coeficiente correcto es un camino útil para asegurar la fidelidad de simulación.

6.5.1 Fuerza de Tracción.

(a) Fuerza de Tracción

La fuerza de tracción está basada en el motor y equipo de transmisión, y características de adhesión. Las tres fuerzas incluyendo la fuerza de tracción del motor y la fuerza de transmisión. La fuerza de tracción adhesiva es el principal factor en la ecuación para el cálculo de la fuerza de tracción.

De acuerdo con la posición de la palanca de tracción operada por el practicante el Software de Simulación calcula el valor numérico teórico a través de la curva de esfuerzo mediante el método de cálculo de modelos de

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	17

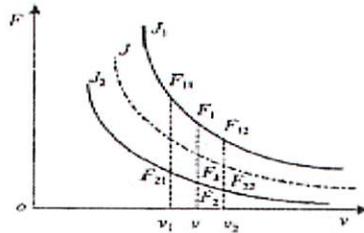
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

interpolación. Entonces la fuerza de la tracción teórica se obtiene a través del modelo de base de datos.



$$F_1 = F_{11} - (F_{11} - F_{12}) \frac{(v - v_1)}{(v_2 - v_1)}$$

$$F_2 = F_{21} - (F_{21} - F_{22}) \frac{(v - v_1)}{(v_2 - v_1)}$$

$$F_k = F_1 - (F_1 - F_2) \frac{(J - J_1)}{(J_2 - J_1)}$$

computer caculation method

La fuerza de tracción inicial del Metro es una fuerza especial. En general, la fuerza de tracción inicial se calcula a través de la curva de esfuerzo de tracción de adhesión con el mismo método de cálculo por computadora que indicado arriba. Utilizamos una curva de esfuerzo de tracción adhesiva para calcular la fuerza de tracción de inicio en el metro dentro de los 2.5 Km. La otra fuerza de tracción en condiciones de operación distintas usa el mismo método de arriba. Se calcula la fuerza de tracción teórica.

Los factores ambientales (en especial el aire acondicionado) afecta la fuerza de tracción del tren, por ejemplo la condición de operación del motor. Utilizamos el coeficiente correcto para calcular en tiempo-real la fuerza de tracción real del metro. Al iniciar operaciones, la fuerza de tracción inicial no utiliza el método correcto de coeficientes porque el factor principal es el esfuerzo de adhesión. La ecuación correcta es la siguiente:

Además, la fuerza de tracción depende también de otras condiciones. Por ejemplo, cuando el coeficiente de adhesión a la vía se reduce durante lluvias, la fuerza de tracción será limitada por la fuerza de adhesión. El método del cálculo correspondiente permite el cálculo y modificación de la fuerza de tracción.

El parámetro relativo (como la curva de esfuerzo de tracción, curva de esfuerzo de adhesión, etc.) será proporcionada por el Comprador. Los detalles de la información se mencionarán en un documento solicitado al Comprador y se confirmará por ambas partes una vez iniciado el contrato.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	18

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

(b) Fuerza de Tracción total del metro.

En general, las siguientes ecuaciones calculan la fuerza de tracción total del metro.

(c) Coeficiente.

En general, las condiciones climáticas y el uso de arena afectan la fuerza de tracción.

◇ Distintas condiciones climáticas.

La fuerza de tracción también depende de otras condiciones climáticas. Por ejemplo, cuando el coeficiente de adhesión se reduce durante la lluvia, la fuerza de tracción será limitada por la fuerza de adhesión. El software de modelo dinámico del tren también considera el impacto de las distintas condiciones climáticas. El método del cálculo correspondiente permite calcular y modificar de manera fácil la fuerza de tracción dependiendo del efecto climático.

◇ Aplicación de arena

La aplicación de arena también afecta la fuerza de tracción y la fuerza de los frenos de aire. SE utiliza la metodología correspondiente para simular el impacto de la arena.

6.5.2 Modelo de Fuerza del frenado.

De acuerdo a la situación de control del conductor y toda clase de problemas, nuestro sistema simula y calcula la fuerza de frenado para cada unidad del tren. Al mismo tiempo, calcula la presión en el sistema de frenado en todo el tren. El modelo de fuerza de frenado simula el principio de frenado y utiliza el modelo de precisión para calcular la fuerza del frenado.

En vista de que el tren continua el frenado en zonas de pendientes largas y profundas, la fuerza del frenado necesariamente se disminuye; de hecho casi se reduce a la mitad si se contempla el coeficiente efectivo de fricción, por lo que el modelo del freno incluye este aspecto.

Existen tres subprogramas de simulaciones de frenado incluyendo frenos de disco de aire, frenos hidrodinámicos y frenos de disco electro-neumáticos

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	19

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

montados en las ruedas. Cada forma de frenado tiene modelos y métodos de cálculo distintos. .

En general, las distintas condiciones climáticas y el efecto de arena afecta la fuerza de frenado, por lo cual se utiliza el método de factor de coeficiente.

El método básico del cálculo en cada modelo se refiere a lo antes mencionado.

- ◇ Frenos de disco de Aire.
- ◇ Frenos Hidroneumáticos.
- ◇ Frenos de disco electro-neumáticos montado en las ruedas.

.2.3 6.5.2.1 Frenos de Disco de Aire.

Para los frenos de disco se utiliza la siguiente ecuación. El cálculo real de la ecuación se ve modificado por la estructura y parámetros reales del frenado. La ecuación de la fuerza del frenado de aire es la siguiente:

El modelo de tiempo-real del conjunto de trenes calcula la condición del aire. Por ejemplo, se calcula la reducción de la presión de los frenos de aire, y proporciona los parámetros de presión a este modelo.

Hay diferentes factores del efecto del coeficiente de fricción de la zapata de frenada. El coeficiente de la fricción de la zapata de frenado se basa en la prueba del Metro.

.2.3 6.5.2.2 Fuerza de Frenado Total del Metro

En general, la siguiente ecuación calcula la fuerza de frenado total del Metro.

Los parámetros relacionados tales como d_z , $p_z, \eta_z, \gamma_z, r_z, R_C$, etc, serán proporcionados por el COMPRADOR. La información detallada será listada en el documento de requisitos y confirmada por ambas partes después de que comience el contrato.

Para otro tipo de modo de frenado, basado en el mismo principio de diseño, puede utilizarse un modelo de cálculo diferente. Cuando se usa el método de cálculo computarizado para calcular la curva de esfuerzo de tracción, el

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	20

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

sistema calcula la fuerza de frenado de acuerdo a la posición de la palanca de frenado operada por el practicante. El parámetro relativo se integra en el modelo de la base de datos. La condición limitada relativa será considerada en el otro modelo de fuerza de frenado.

.2.3 6.5.2.3 Freno Hidrodinámico

De acuerdo al principio del freno hidrodinámico, el sistema construye el modelo matemático y calcula la ecuación. En este modelo, cada bogie tiene un freno hidrodinámico y disipa la energía a través del sistema de enfriamiento de motor a diesel. El Software unifica el valor y escribe el parámetro de frenado relativo en el archivo de la base de datos. Esto no será utilizado durante el uso del freno de emergencia como en el metro real.

.2.3 6.5.2.4 Freno de disco Electro-neumático.

A través de la unificación por el Software, el modelo matemático y la ecuación se describe el principio de funcionamiento de los frenos de disco electro-neumáticos montado en las ruedas. Este freno incorpora protección contra el resbalamiento de las ruedas y los parámetros relativos de frenado se almacenan en los archivos de la base de datos. Solo bajo condiciones de emergencia o si fallara el freno hidroneumático, se activa este modelo. Se genera de acuerdo al principio real. El COMPRADOR indicará los detalles sobre el modo de frenado y los parámetros relacionados.

6.5.3 Fuerzas de Resistencia. (Fuerza Opuesta)

6.5.3 Fuerza de Resistencia (Fuerza opuesta)

El Simulador de conducción puede calcular en tiempo real algunas fuerzas cruzadas y fuerzas longitudinales de algunas unidades de tren entre las vías (Modelo de Fuerza de rueda-riel). El modelo considera la Fuerza Dinámica generada cuando el tren atraviesa una curva. Cuando se calcula la fuerza de la rueda sobre riel, el sistema calcula los siguientes parametros:

- ◇ Velocidad del tren.
- ◇ Inclinación de la curva

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	21

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ Elevación.
- ◇ Longitud del Vehículo
- ◇ Posición del Vehículo
- ◇ Distancia del Centro de Vehículo
- ◇ Tendencia de la rueda
- ◇ Otros

6.5.3.1 Cálculo de la Fuerza de Resistencia en cada Unidad del Tren

Cada unidad del tren incluye al carro del metro y los pasajeros. Dividimos la fuerza de resistencia en dos tipos: La fuerza básica de resistencia, y las fuerzas de resistencia adicional. La fuerza básica de resistencia existe bajo cualquier condición porque es definida por la estructura del tren, tal como la fricción de rodamientos, fuerza de rueda sobre riel, impacto y vibración, resistencia del aire, etc. La fuerza de resistencia adicional se genera bajo ciertas situaciones ambientales.

(a) Fuerza de Resistencia básica.

De acuerdo con las condiciones de operación del tren, hay dos situaciones, operación y arranque. Los parámetros de la fuerza de resistencia básica principalmente se obtienen a través de pruebas. Se puede utilizar la ecuación de experiencia.

Quando se calcula la fuerza de resistencia básica inicial, el sistema puede principalmente considerar la fase de operación desde el paro hasta el arranque. Este es un tiempo corto. En general, de acuerdo al tipo de rodamiento se utiliza un número fijo distinto para calcular la fuerza de resistencia básica inicial.

(b) Fuerza de resistencia adicional

Incluye la pendiente de resistencia (W_i), resistencia de curva (W_r) y

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	22

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

resistencia del túnel de aire (W_s)	
Fuerza de Resistencia adicional	3.2.2.3.0 Método de Cálculo
Pendiente de resistencia (W_i)	Se utiliza el método de cálculo computarizado con base en el archivo de los datos de la línea
Resistencia de curva (W_r)	De la misma forma como en W_i
Resistencia del túnel de aire (W_s)	El efecto principal depende de la distancia del túnel y de los distintos tipos de trenes

6.5.3.2 Cálculo de la Fuerza de Resistencia del Tren.
Generalmente se utiliza la fuerza de resistencia de la unidad para los cálculos del modelo dinámico del Tren

6.5.4 Modelo de Fuerza Longitudinal.

6.5.4 Modelo de Fuerza Longitudinal

Cada tren del Metro es considerado como una partícula sujeta a la acción de fuerzas externas, para calcular la ecuación de movimiento:

El servidor central tiene capacidad para realizar los cálculos de la dinámica del tren. En un ambiente de tiempo real,

esto no solo asegura la transmisión de los resultados a otros subsistemas, sino también ofrece una interfase de monitoreo precisas para evitar el ciclo muerto de cálculo para los requisitos de tiempo real.

6.6 Modelo de Cálculo de Frenado.

El Modelo de Cálculo de Frenado calcula con precisión la distancia de frenado de acuerdo con la operación del practicante en distintas modalidades de frenado, incluyendo frenado de servicio frenado de emergencia. Cada fuerza de frenado se calcula mediante el modelo de fuerza de frenado en el modelo de fuerza longitudinal y también se transmite a este modelo. A

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	23

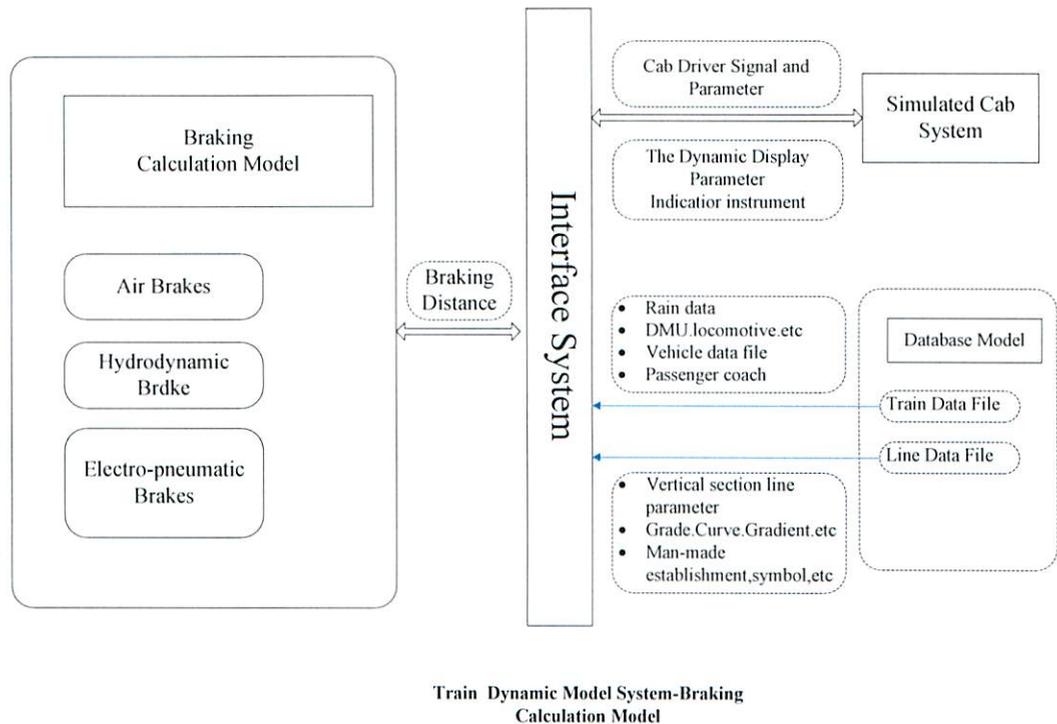
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

continuación se indica la grafica que indica la relación de los parámetros.



Por ejemplo, en el modo de frenos de disco de aire y frenos hidrodinámicos, la fuerza de frenado relacionada de dos formas de frenado se transmite a la ecuación de frenado. La fuerza de frenado total es igual a la suma de dos fuerzas de frenado y utiliza la siguiente ecuación. Para calcular la distancia y situación de frenado. La precisión del calculo se garantiza mediante la iteración, y la distancia de frenado se obtiene en tiempo real. Después se utiliza una ecuación de distancia de frenado típico.

6.7 Consumo de combustible

La precisión del consumo de combustible depende de la precisión de los parámetros originales. En general, el sistema utiliza el método de distintas condiciones de operación para calcular el consumo de combustible correspondiente. Las condiciones de operación incluyen el motor en ralentí, modo de transición, entrada y salida del patio y otros. La suma de las distintas condiciones de operación genera el consumo de combustible.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	24

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

6.7.1 Modo de tracción

Los siguientes factores influyen en el consumo de combustible.

- ◇ Curva característica del consumo de combustible.
- ◇ Posición de la palanca de tracción
- ◇ Velocidad de operación del Tren
- ◇ Condiciones en el tiempo de operación

El consumo de combustible del modelo de condiciones de operación de la tracción sirven de base para crear la base de datos correspondiente y la ecuación con base en los factores mencionados.

6.7.2 Ralentí del motor

La curva característica del consumo de combustible en modo de ralentí y diferencias, se utiliza el método integral de pasos de tiempo para calcular el consumo de combustible del motor en ralentí. El consumo depende del proceso de operación y el COMPRADOR deberá indicar estos datos.

7 Sistema Visual

7.1 Descripción General

El sistema visual está diseñado para simular cambios de escenario realistas en diferentes condiciones de conducción y texturas de escenarios incluyendo el efecto visual de varios parámetros de conducción bajo diferentes condiciones meteorológicas, efectos de movimiento y su relativo movimiento y los ámbitos del campo.

El sistema Visual consiste en un Generador de Imagen Digital (IG), software de modelación de base de datos del terreno, software de manejo de escenas de tiempo real y sistema de *display* de imagen. Crea imágenes visuales altamente realistas para adecuarse a todos los requisitos de capacitación.

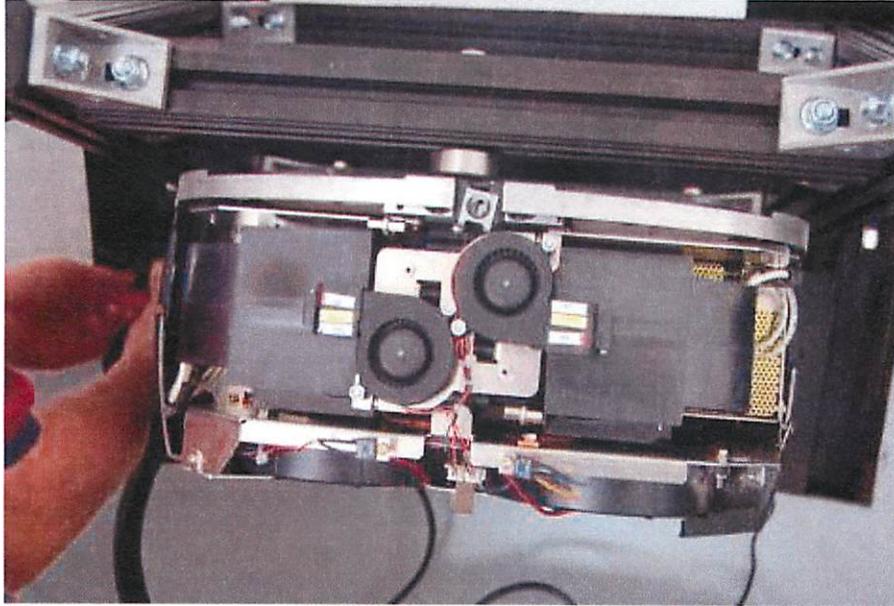
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	25

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



La función principal es que se generen y muestran imágenes realistas en tiempo real. La tecnología de visualización aplicada aquí incluye detalles de los elementos más esenciales vistos por el conductor, tales como el trazo de la vía del tren, rieles, interruptores, señales de tránsito del Metro, señalizadores, línea de contacto, edificios de estaciones del Metro, túneles, bosques, carreteras, lagos, ríos, relieve de terreno, etc.

Contamos con una amplia gama de tecnología que incluye desde IG hasta System Solution. Decidimos ofrecer diferentes métodos al COMPRADOR del simulador porque cada uno de ellos tiene diferentes ventajas. Después de combinarlos, pueden integrarse en su totalidad para reducir el costo de la capacitación y mejorar los efectos de la capacitación.

Para simular la cabina de conducción, nuestro sistema de display visual incluye la simulación del parabrisas mediante una pantalla esférica y dos ventanas laterales con efectos de espejo. La imagen proyectada al frente incluye todos los ángulos de visión de conformidad con la norma UIC-651 utilizada para diseñar el Metro.

7.2 Parámetros del Sistema Visual

1	CAMPO VISION	DE	130° X 45° La pantalla de proyección se colocará a 2.80 metros del conductor para tener un ángulo de
----------	---------------------	-----------	---

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	26

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

		visión real de las ventanas frontales.
2	PROYECTOR	BARCO SIM 5+
3	RESOLUCIÓN	1400 X 1050 PIXELS
4	ACTUALIZACIÓN DE IMAGEN	60 HZ
5	ANTI ALIASING	PANTALLA COMPLETA 4X

El sistema visual proporciona una escena realista como las que se alternan en las ventanas del tren como visto por el conductor. El sistema visual está diseñado para simular cambios de escenas realistas en varias condiciones de conducción y textura de las escenas incluyendo efectos visuales de diferentes parámetros de conducción bajo diferentes condiciones meteorológicas, el efecto de movimiento relativo.

La imagen que ve el conductor es generada por computadora con base en una base de datos previamente preparada que describe una ruta del Metro. Dicha base de datos ha sido diseñada con base en documentación de levantamientos topográficos de la ruta, mapas topográficos de la zona circundante y videos y fotografías de los objetivos individuales.

Este terreno animado, altamente realista permite la inserción de: incidentes inesperados y situaciones poco usuales para probar o capacitar al conductor y para crear las habilidades de conducción de las reglas, presentación de señales varias, inclemencias del tiempo, condiciones de atardecer o noche. IG es el núcleo del sistema visual. Puede generar escenas fuera de las ventanas para el conductor del Simulador. Puede decidir la frecuencia de actualización de la gráfica, complejidad de la gráfica y calidad de la gráfica.

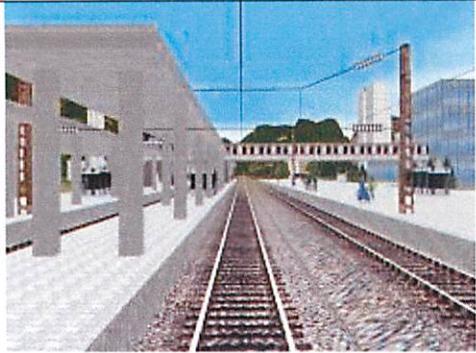
IG recibe datos del modelo de gestión de escenas de tiempo real. Incluye la posición de la base de datos, estatus, campo visual, ambiente y los datos de efectos especiales. Ejecuta explicaciones de los comandos OpenGL, figuras geométricas y operación de elementos de imagen para generar señales que se transfieren al sistema de display.

A continuación se ilustran distintos escenarios climáticos:

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	27

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Cielo claro



Atardecer



Neblina



Lluvia

Figura 10-7: Distintos escenarios climáticos

7.3 Contenido del display en el sistema visual

La secuencia de las escenas o unidades desplegadas deberá realizarse de acuerdo al proceso de conducción. Todo el contenido desplegado en el sistema visual deberá diseñarse de cumpliendo los requisitos del COMPRADOR y deberán realizarse de conformidad con las condiciones locales y reglamentos del Metro en México. Por ejemplo, el cambio de la marca de señal deberá ser igual al del Metro de México.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	28

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



A continuación se indica un resumen de los contenidos desplegados:

- ✧ Escena estática
- ✧ Escena de movimiento
- ✧ Condiciones climáticas
- ✧ Humano Digital
- ✧ La hora del día (luminosidad de la imagen de acuerdo al periodo de tiempo seleccionado)
- ✧ Clima nublado y húmedo
- ✧ Lluvia y nieve, sistema de partículas
- ✧ Cielo de fondo

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	29

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

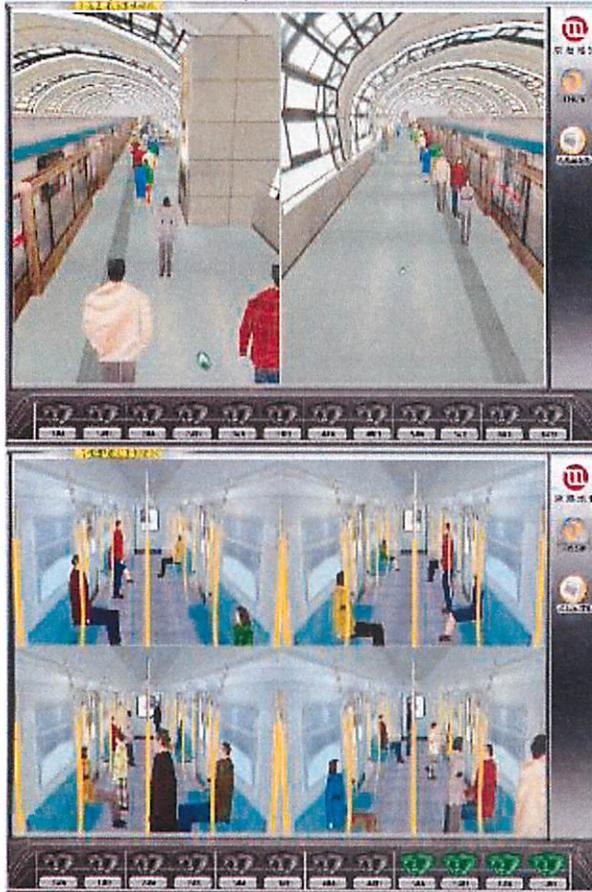
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

◇ Falla en adhesión al riel (fricción)

◇ Defectos del riel, etc.

◇ Limpiador de parabrisas frontal



(a) Escena estática

Para desplegar en una forma real, edificios , estaciones y establecimientos que no se encuentran en movimiento. Los siguientes contenidos típicos serán simulados:

- ◇ Forma del Terreno: Ciudad, Desierto, Planicie, Montaña, Carretera, CRUCERO, VIAS FLUVIALES, PUENTE, CURVA, PENDIENTE, túnel, lago, río, etc.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	30

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

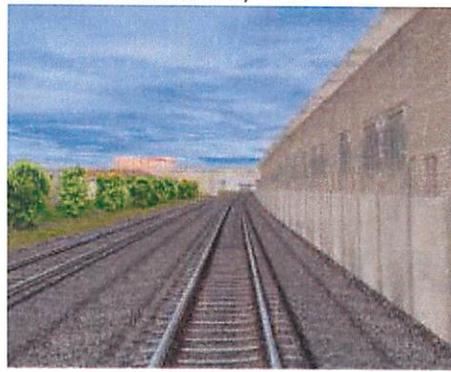
中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



◇ Edificios: Casas, edificios, edificios de estaciones, etc



(b) Escena de movimiento

◇ Señales del Metro y Letreros: Señales de espaciamento y maniobra, parar y continuar, señales a distancia, límite de Velocidad Avanzada Reducida, etc.

◇ Señal luminosa: señales luminosas de color, señal de semáforo, etc.

Otros: cruce de automóviles



Escena trasera desde el espejo

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	31

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

(c) Humano Digital

Inspector de vía, peatones, etc.

Para desarrollar una base de datos de terreno adecuado, el COMPRADOR deberá preparar la información necesaria tal como el mapa digital. El Proveedor solicitará los detalles necesarios 30 días después de la firma del contrato.

7.4 Presentación de Proyector Barco Sim5

El proyector de la serie SIM 5 es el último avance en displays de simulación visual de Barco, especialmente diseñado para aplicaciones de simulación. Este avanzado sistema de proyección utiliza la última tecnología en despliegue visual para proporcionar una simulación extremadamente realista. La serie Barco SIM 5 está equipada con la última tecnología de LCoS (Cristal Líquido en Silicón) que produce imágenes muy nítidas, que no son borrosas para desplegarlas a alta velocidad.

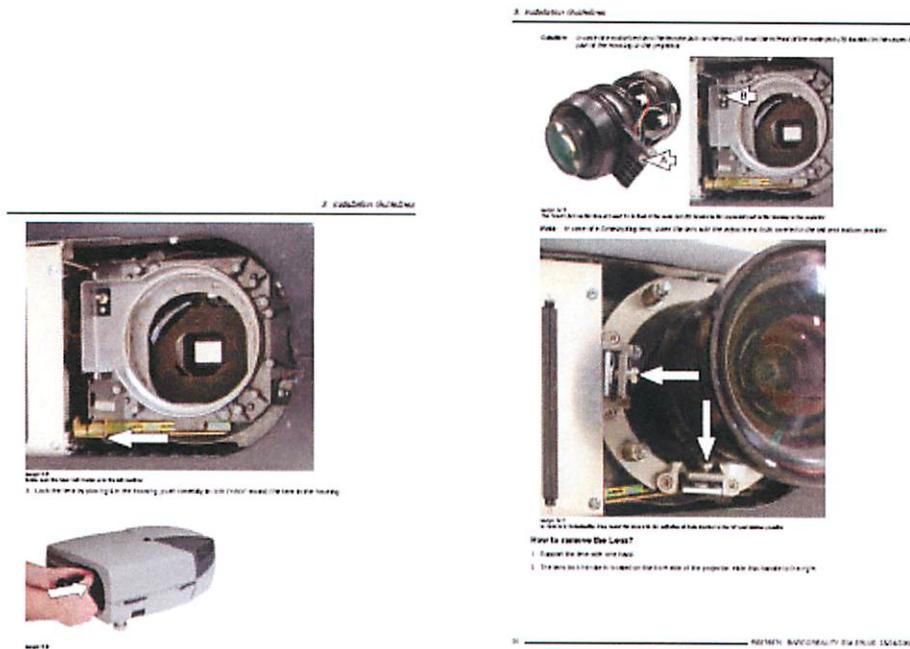


Figura: Proyector Barco Sim 5

La serie Barco SIM 5 está optimizada para una visualización multi-canal para proporcionar un contraste excepcional, rango dinámico sin igual, secuencia

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	32

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

continua de imágenes y un desempeño sobresaliente. Especialmente desarrollado para satisfacer las exigencias del mundo real en la capacitación de la aviación comercial y militar y escenarios de ensayo de misiones, la serie Barco SIM 5 puede ser fácilmente integrada en sistemas de simulación con superficies de proyección esféricas, curvas o planas. Para aplicaciones de capacitación que requieren una simulación visual que sea altamente realista, la serie Barco SIM 5 le ofrece la mejor calidad de imagen conocida actualmente, sin límite de velocidad.

8. Sistema de Movimiento 6-DOF

8.1 Sugerencia:

En los últimos 20 años, gran parte del Mercado de tecnología eléctrica ha sido reemplazado por tecnologías hidráulicas de servo-generación, tal como 70 años de fabricación de maquinaria y las innovaciones robóticas de los 80's. Al mismo tiempo, de los 80s a principios de los 90's, las transmisiones eléctricas han sido aplicadas a muchos aspectos del espacio aéreo. Aplicaciones continuas de tal tecnología para hacer los productos mas confiables y de fácil mantenimiento. Asimismo, el mecanismo de transmisión eléctrica es mas exacto y menos costoso y la capacidad de la transmisión con un cuerpo hidráulico incomparable o mayor.

El sistema de simulador de conducción en vías ha estado usando una transmisión hidráulica. Pero tal sistema de campaña es el uso de tecnología de transmisión eléctrica.

Con base en nuestros años de experiencia en Simuladores, recomendamos que el Comprador use un sistema de movimiento-eléctrico. Favor de checar detalle en el Apéndice cinco: Sistema de Movimiento Eléctrico.

8.2 Vista general de sistema de movimiento hidráulico 6-DOF

El Sistema de Movimiento consiste en los siguientes elementos mayores:

- Montaje de Base de Movimiento.
- Tres Estaciones de Filtro de Acumulador (AFS).
- Unidad de Potencia Hidráulica (HPU).
- Sistema de Electrónica.
- Mangueras de Interconexión.
- Cableado de Interconexión.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	33

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

● Documentación.



Sistema Hidráulico de Movimiento

No incluidos en el alcance del suministro se encuentran:

- Cableado de potencia de las instalaciones y cableado de señal de la instalación del simulador al Sistema de Movimiento.
- Suministros de agua de enfriamiento para HPU.
- Material de Montaje para HPU, Almohadillas de Montaje en Piso, Placas de Montaje de Plataforma y Estaciones de Filtro de Acumulador.

El Montaje de la Base de Movimiento incluye:

- Tres Placas de Montaje de Plataforma.
- Tres unidades de unión superior universal doble.
- Seis Activadores de Servo Movimiento de 1524 mm (60-pulgadas).
- Tres Unidades de uniones inferiores universales dobles.
- Tres almohadillas de montaje en piso.

Cada Estación del Filtro del Acumulador incluye:

- Un acumulador de línea de presión.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	34

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- Dos acumuladores de línea de regreso.
 - Dos filtros de línea de presión
- Las estaciones del filtro de acumulador se encuentran localizadas en el piso, en el área entre las almohadillas de Montaje en el Piso.

La Unidad de Potencia Hidráulica incluye:

- Depósito de fluido hidráulico.
- Bomba de sistema de movimiento.
- Bomba de recirculación para enfriamiento de fluidos y filtrado.
- Intercambiador de calor de aceite a agua.
- Elementos hidráulicos incluyendo acumulador, filtros, válvulas y transductores.
- Disposiciones para la bomba opcional para un Sistema de Control de Carga Hidráulico.
- Conexiones para la presión y la línea de retorno para la Rampa de Acceso.
- Gabinete de Control de Potencia de Unidad (PUCC), incluyendo un panel de control de mantenimiento.

La Unidad de Potencia Hidráulica será instalada en un cuarto ventilado por separado. La distancia entre HPU y la Base de Movimiento es determinada por la longitud de las mangueras.

El Sistema de Electrónica incluye:

- Electrónica de transmisión digital incluyendo:
 - ✧ Computadora con movimiento, mantenimiento y software de control del activador.
 - ✧ Tarjetas "Plug-in" para I/O digital y análogo.
 - ✧ Interface de Huésped de Ethernet.
- Entradas para interbloques de seguridad del cliente.
- Entradas y salidas para el control del acceso de rampa.
- Suministro ininterrumpido de potencia.
- Panel de control del Sistema de Movimiento.
- Gabinete de Control de Movimiento (MCC) conteniendo la Electrónica del sistema.
- Luz Intermitente

El Gabinete de Control de Movimiento se encontrará ubicado dentro de la vista del Montaje de la Base de Movimiento. La distancia entre el MCC y la Base de Movimiento y la distancia entre el MCC y HPU es determinada por la longitud del cableado.

Las Mangueras de Interconexión incluyen:

- Las mangueras entre la Unidad de Potencia Hidráulica y las Estaciones de Filtro Acumulador consistentes en mangueras hidráulicas con una longitud de aproximadamente 17 metros (56 pies) y equipadas con

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	35

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

aditamentos adecuados.

- Las mangueras entre las Estaciones de Filtro Acumulador y los Activadores de Movimiento.

El cableado de Interconexión incluye:

- El cableado entre la Unidad de Potencia Hidráulica y el Gabinete de Control de Movimiento con una longitud de 45 metros (148 pies).
- El cableado entre el Gabinete de Control de Movimiento y la Base de Movimiento con una longitud de 20 metros (65 pies).
- El cableado del transductor de posición entre el Gabinete de Control de Movimiento y las Unidades de Unión Superiores con una longitud de 45 metros (148 pies).

La documentación incluye:

Un juego de carpetas incluyendo:

- Listas de partes hidráulicas, mecánicas y diagramas eléctricos.
- Procedimientos de operación.
- Procedimientos de Solución de Problemas.
- Procedimientos de Mantenimiento y Reparación.
- Hojas de datos.

9. Sistema de Audio

9.1 Presentación General

El sistema de audio simula sonidos del ambiente de la cabina de conducción del Metro y hace que el conductor se sienta en un ambiente real de conducción. La avanzada tecnología de sonido digital es adoptada para simular sonidos en lugar de generadores de ondas que son comúnmente aplicadas en Simuladores de trenes "low-end". Los archivos de sonido grabados del metro real siempre van a ser más precisos que los generadores de onda.

Durante la operación del Metro, el sistema del Audio simulador simula sonidos importantes que pueden ser oídos en la cabina del Metro para hacer que el estudiante los sienta reales. El sistema de audio puede generar, tratar y controlar todos los sonidos que requieran ser simulados.

En el sistema de audio, El PROVEEDOR usará un sistema de audio multi canal de tiempo real digital basado en tecnología computarizada que fue desarrollado integrando tecnología de procesamiento de señales digitales y tecnología multimedia. Este sistema puede generar efectos de sonido en 3 D reales para hacer que el estudiante de conducción se sienta en una escena

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	36

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

real. Sistemas de tecnología similares se encuentran en nuestros productos simuladores de aviación.

Todo el volumen de sonido puede ser controlado por el instructor del Simulador a la consola del instructor. El sistema de audio del Simulador de conducción tiene la interfase de actualización relativa usada para conectar al sistema de audio del Control de Tren Automático del Metro (ATC) en el futuro.

9.2 Alcance de Simulación

En términos generales, dividimos todos los sonidos en dos grupos: ambientales y de advertencia. El detalle depende del requisito de simulación del Metro. Los sonidos del ambiente vienen del motor, tablero de conducción, viento, etc. Los sonidos de advertencia son aquellos generados para captar la atención del aprendiz.

El transformador de flote es ampliamente aplicado. Estas son herramientas de edición que afectan grandemente como es tocado un sonido (normalmente a través del volumen y / o cambio de frecuencia). Filtro de paso y un LFI (Matemáticas especiales de computadora) son adoptados para evitar el deterioro de las características de los sonidos que se están tocando cuando el sonido correspondiente es emitido por computadora. Información detallada se muestra en las partes relacionadas.

10. Sistema Consola para el Instructor

10.1 Introducción general

Para llevar a cabo las funciones de controlar, supervisar e instruir el programa completo de entrenamiento así como el proceso en sí, se requiere una herramienta para que el instructor pueda optimizar y el entrenamiento sea eficiente. El Sistema Consola para el Instructor está diseñado para cubrir estos requisitos.

El Sistema Consola para el Instructor es importante en la simulación entera como en la interfase hombre-a-computadora entre el Simulador completo y los instructores. Este sistema es la consola principal del Simulador llevando a cabo la supervisión e intervención en la operación del Simulador. Para llevar a cabo esta función relacionada, se utiliza una interfase gráfica de uso fácil así como una avanzada tecnología de pantalla electrónica.

El sistema se utiliza para que el instructor programe los cursos de

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	37

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

entrenamiento a tiempo supervisando la operación del aprendiz y prepare reportes de evaluación después del entrenamiento, etc.

Se compone de la consola principal para el instructor y una consola auxiliar para el instructor. Trabajando con el sistema "debriefing" el Simulador le proporcionará facilidades completas al instructor para el entrenamiento y para cumplir con todos los requisitos.



Figura 10-1 Consola Computadora para el Instructor

También proporciona páginas necesarias de herramientas para diferentes tipos de parámetros como la selección de terreno, la selección del ambiente para el entrenamiento el constituir un fracaso, etc. Otras funciones necesarias como el monitoreo de la cabina y el cerrar el sistema de emergencia también están integradas.

Considerando que la información necesaria y el parámetro deberán ser aceptadas a tiempo por el instructor, para que pueda controlar las condiciones de manejo del aprendiz así como la condición de operación del Simulador, también se integran cuatro LCDs de pantalla grande. (Si el comprador insiste en el requisito de la oferta también podemos adoptar CRT

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	38

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Handwritten signature

de 21") integradas en el sistema principal del instructor y tres LCDs en la consola auxiliar del instructor. Los LCDs tienen diferentes contenidos tales como visión, proceso operativo del aprendiz, parámetro del tren etc.



Proporcionamos una interfase bilingüe (Español). En la información de la interfase mostrada en los LCDs, hay dos formas, una es la forma paratáctica y la otra de lenguaje. El instructor puede decidir cual quiere mostrar. Recomendamos que el Comprador adopte la primera forma que es igual a la explicación del interruptor de un panel real para manejar el Metro.

10.2 Descripción de la Función

La principal función del software del instructor es el intercambio de datos reales con la computadora anfitriona, la transmisión del indicador de entrenamiento del instructor al sistema entero y recibir información del Sub-Sistema del simulador del sistema adecuado.

El sistema de control de la consola del Instructor es la interfase entre el Simulador y el instructor. Los instructores llevan a cabo varios controles principales sobre las unidades sensibles al tacto y analizan la con dicción del Metro simulado a través de equipo LCD real mostrando el tiempo. Esto asegura que el instructor tenga suficiente control sobre todo el entrenamiento.

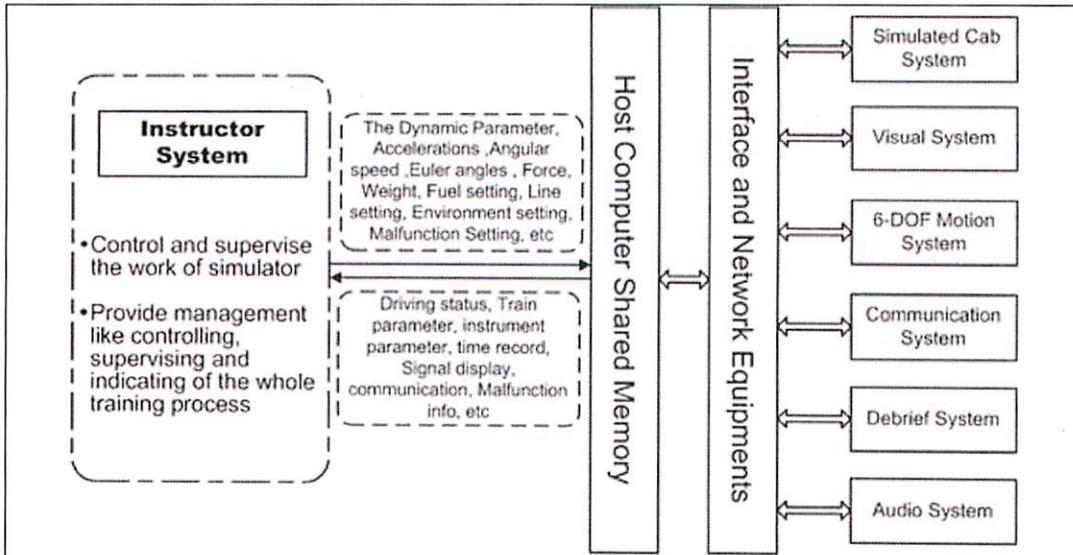
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	39

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Instructor System Workflow



Supervisión y grabación del procedimiento de manejo del aprendiz



display del software del Instructor.



Página de exhibición visual



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	40

Parámetro de Exhibición

En general, el sistema del instructor tiene dos funciones principales.

A. Controlar y supervisar el trabajo del Simulador

- ✧ Encender y apagar el Simulador
- ✧ Inicio y registro del Simulador
- ✧ Parar el simulador en diversas situaciones tales como un apagado normal, un apagado inmediato de emergencia, en situación de peligro etc.
- ✧ Reconocer fallas y defectos y analizar las condiciones técnicas del Simulador
- ✧ Condición del tren con relación a la función de congelamiento
- ✧ Comunicación, auricular. Apagador sonido y botón control volumen
- ✧ Indicador alarma
- ✧ Verificar y cambiar condiciones ambientales y clima.
- ✧ Control general de la condición (en línea)
- ✧ Generar situaciones para los eventos con tiempo dependiendo de las condiciones preliminares.
- ✧ Localizar el Metro simulado (en línea)
- ✧ Preparación de múltiples juegos de Metro
- ✧ Verificar la ruta y el arreglo de la posición del apagador. (en línea)
- ✧ Cambiar señales e indicadores e indicadores de la velocidad de la ruta (en línea)
- ✧ Montar y desmontar objetos estacionarios o en movimiento (en línea)
- ✧ Generar fallas imaginarias en el Metro (en línea)
- ✧ Localizar y controlar al otro tren dependiendo de la situación (en línea)
- ✧ Manejo de los archivos del escenario
- ✧ Cambiar por lo menos las siguientes condiciones climáticas y de medio ambiente a tiempo real durante la simulación por los operarios;
 - La hora del día (claridad de la imagen de acuerdo a la hora seleccionada)
 - Clima con neblina
 - Lluvia y nieve, sistema de partículas cielo en el fondo
 - Falla en la adhesión al riel (fricción)
 - Defecto del riel etc.
 - El limpia parabrisas frontal

B. Proporcionar manejo tales como controlar, supervisar e indicar el proceso completo de entrenamiento

- ✧ Preparar ejercicios

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	41

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ Manejar posiciones de órdenes en el panel de control para actividades, tales como preparación de las condiciones y examen del criterio, etc.
- ◇ Control del comportamiento de la persona que maneja y evaluación de la corrección del ejercicio llevado a cabo.
- ◇ Poner diferentes condiciones tales como ambiente, tren, línea, señal, etc. Practicar emergencias y malos funcionamientos.
- ◇ Exhibir escena de visión y parámetro del tren.
- ◇ Registrar y revisar procedimiento de entrenamiento del aprendiz.
- ◇ Calificar y analizar habilidades del aprendiz
- ◇ Función de comunicación con el aprendiz

10.2.1 Inicio y Registro del Simulador



Para asegurar y probar las condiciones del Simulador la consola del instructor proporciona las funciones de iniciar y registrar. La función de registrar graba las condiciones operativas del Simulador, como los parámetros de operación del sub-sistema, malfuncionamiento, etc. El documento para registrar es muy

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	42

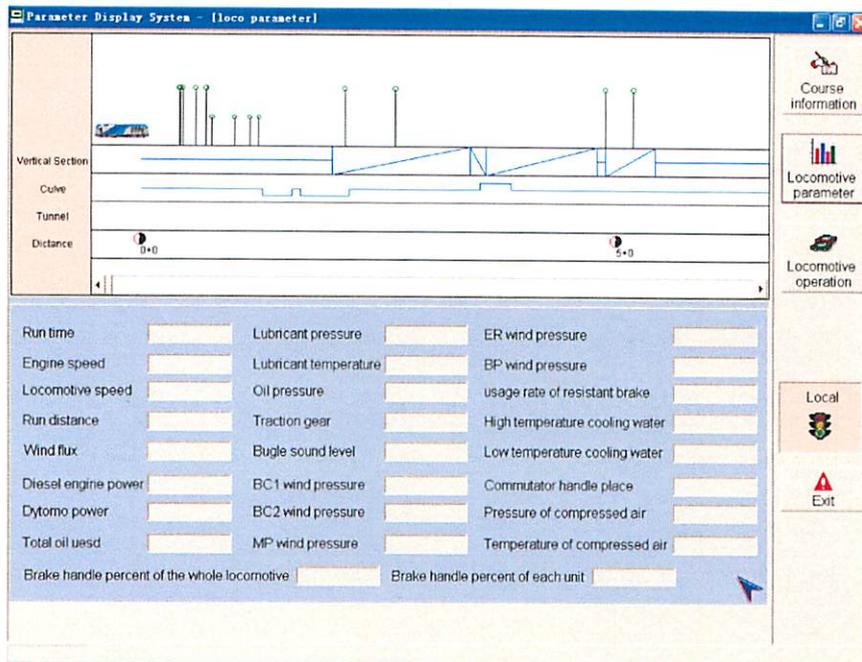
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

útil mientras se analiza y mantiene el proceso.

10.2.1.1 Inicio Simulador

Incluye encendido del sistema, pruebas del programa, clave para el operario, la definición de administrador y usuario etc.



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	43

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

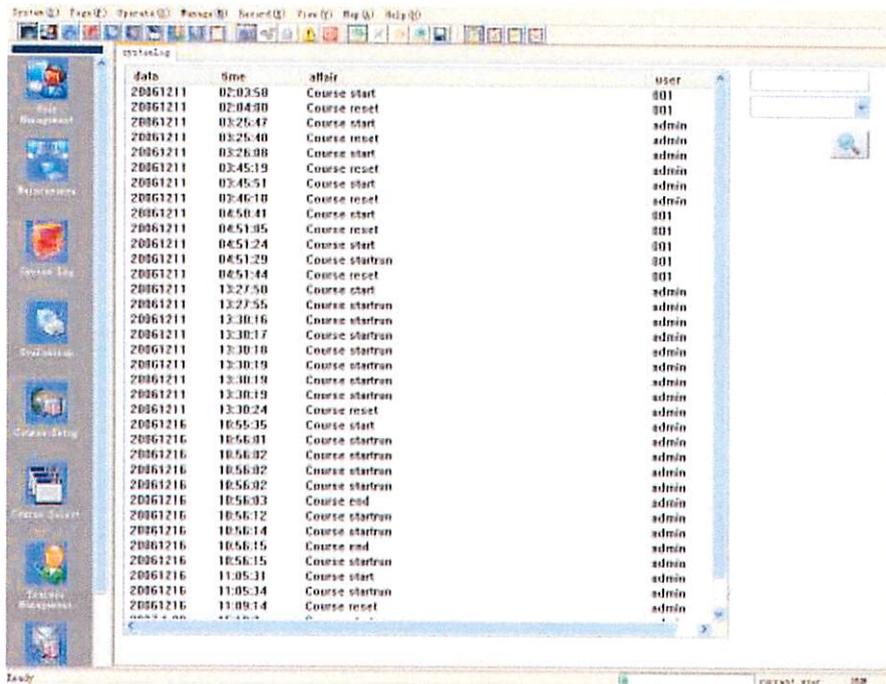
中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

10.2.1.2 Registro

Mientras opera el Simulador, el sistema registra automáticamente la operación incluyendo registro de tiempo, fallas, condición de operación etc.



10.2.2 Sistema del Curso de Entrenamiento

Enfoque al curso de entrenamiento del usuario. El instructor construirá un ambiente virtual de entrenamiento para el aprendiz. Las diferentes condiciones del mundo real pueden ser elegidas con esta función en la consola del instructor. Es fácil de operar. El instructor selecciona los diferentes factores a través de figuras en la pantalla electrónica con la última

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	44

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

tecnología

10.2.2.1 Selección del Curso

10.2.2.2 Diseño de la Ruta

El sistema proporciona la capacidad de diseñar una ruta.

- ✧ Ruta (Diseñar el Mapa)
- ✧ Inicio y Final de la Ruta
- ✧ Condición de la Ruta

Tomando en consideración que el instructor necesita cambiar algunas condiciones de la ruta durante el proceso de entrenamiento, existe una caja de opciones para poder escoger diferentes situaciones. Por ejemplo, tenemos un objetivo móvil en una posición fija. Si el instructor prefiere no mostrarla durante el curso de entrenamiento, puede hacerlo así. De no ser así, el objetivo en movimiento (pueden ser diferentes formas como personas, coches, etc. decididas por el Comprador) puede ser visto en una posición adecuada en el curso de entrenamiento. La función relacionada se construirá en el Simulador durante la fase de desarrollo.

Si el instructor quiere optar por otra condición de ruta en el Simulador tal como un bloqueo en los rieles, un objeto en movimiento sobre el riel, que ha sido introducido en la base de datos en el sistema de visión. Le proporcionaremos apoyo al Comprador para que pueda modificar la base de datos.

10.2.2.3 Parámetro del Tren

La selección del parámetro del tren es de suma importancia también. La consola del Instructor proporcionará el menú para que se puedan hacer diferentes arreglos en la unidad (la forma de 4 y de 6 unidades), y también podrá seleccionarse el color (proporcionado por el Comprador) Al establecer estos parámetros iniciales antes del entrenamiento, todos los sistemas del Simulador operarán de acuerdo a estos cambios para que los aprendices puedan manejar un Metro real decidido por el instructor.

10.2.2.4 Parámetro para el Vagón de Pasajeros

La selección del parámetro para el vagón de pasajeros es una función útil

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	45

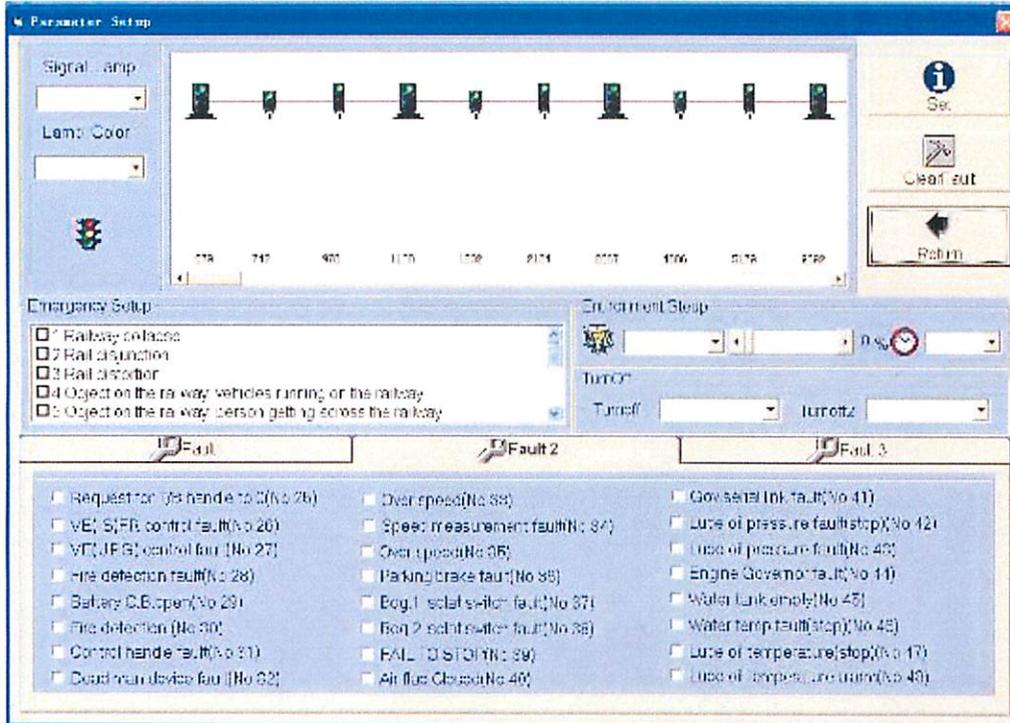
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

para iniciar el curso de entrenamiento. Al igual que la función para seleccionar el parámetro del tren, el Simulador proporciona un menú para facilitar la selección. La selección del vagón de pasajeros decidirá toda la operación del tren. Dependiendo del vagón que se decida, se establecerán los parámetros relacionados tales como freno, peso, etc. El número de pasajeros en el vagón podrá ser decidido por el Instructor.



10.2.2.5 Ambiente

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	46

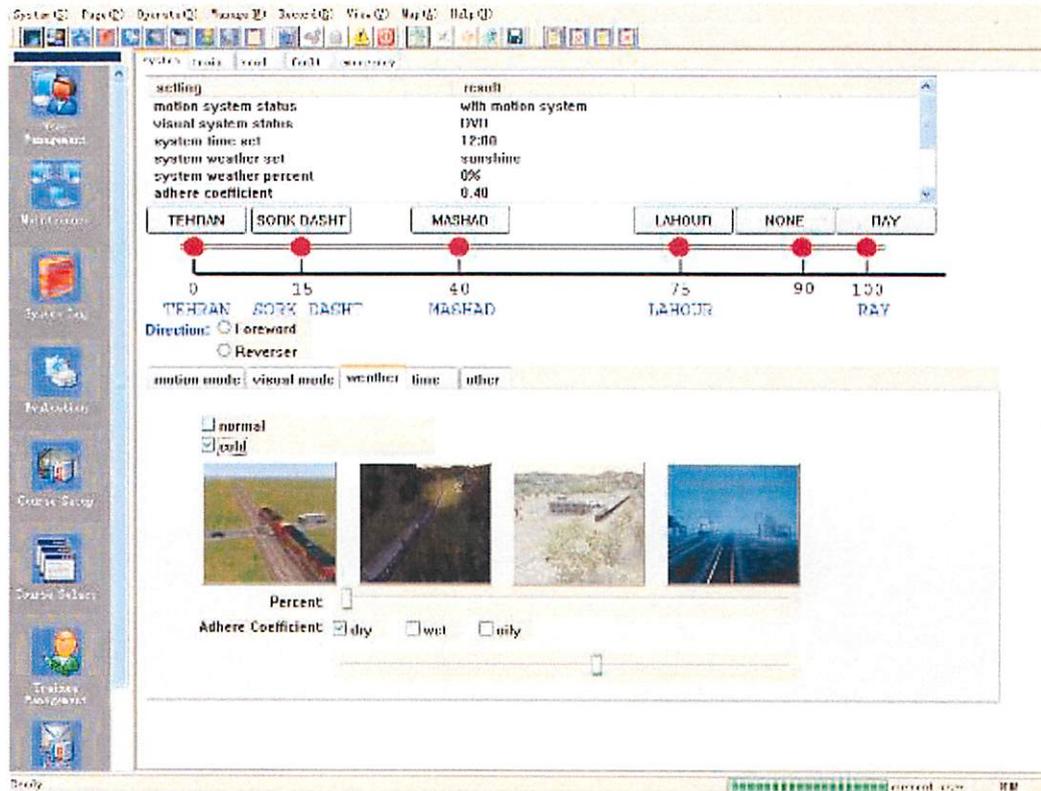
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Los datos relacionados al ambiente serán seleccionados y controlados por el Instructor para generar un ambiente virtual real para el entrenamiento. Puede ser ajustado durante la operación sin interrumpir la operación del aprendiz. Las partes principales para marcar el ambiente incluyen: hora del día,



visibilidad, clima, nubes, neblina, sol, cielo nublado, día, noche etc.

10.2.2.6 Señal

El sistema de señales es de suma importancia para el conductor del tren. Todos los conductores manejarán de acuerdo a la señalización. El Instructor podrá establecer una exhibición de señales de acuerdo a sus cursos de entrenamiento. Puede seleccionar "default" que significa que todo el resto de las señales serán generadas y exhibidas de acuerdo a las Reglas de Señales del Metro Mexicano o a las reglas internacionales de señales.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	47

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲12号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

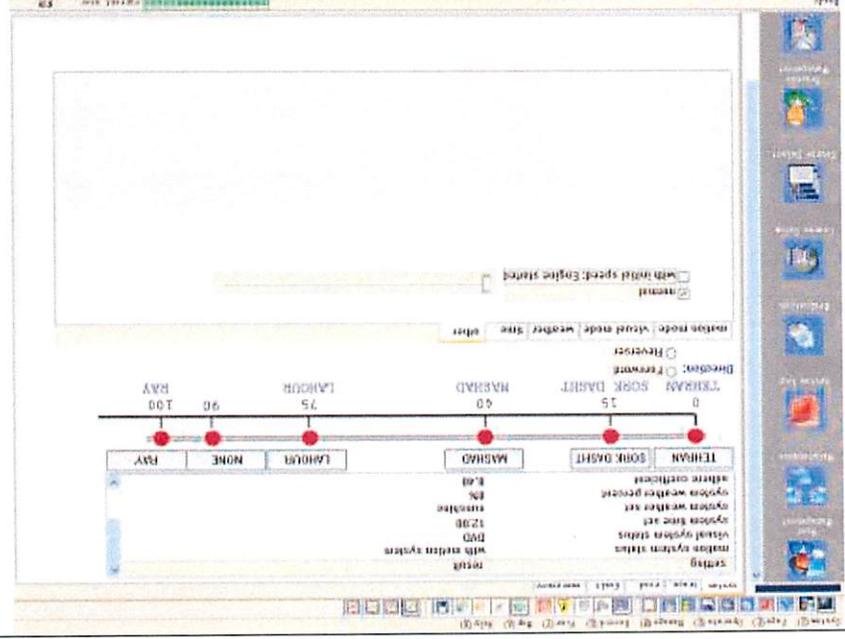
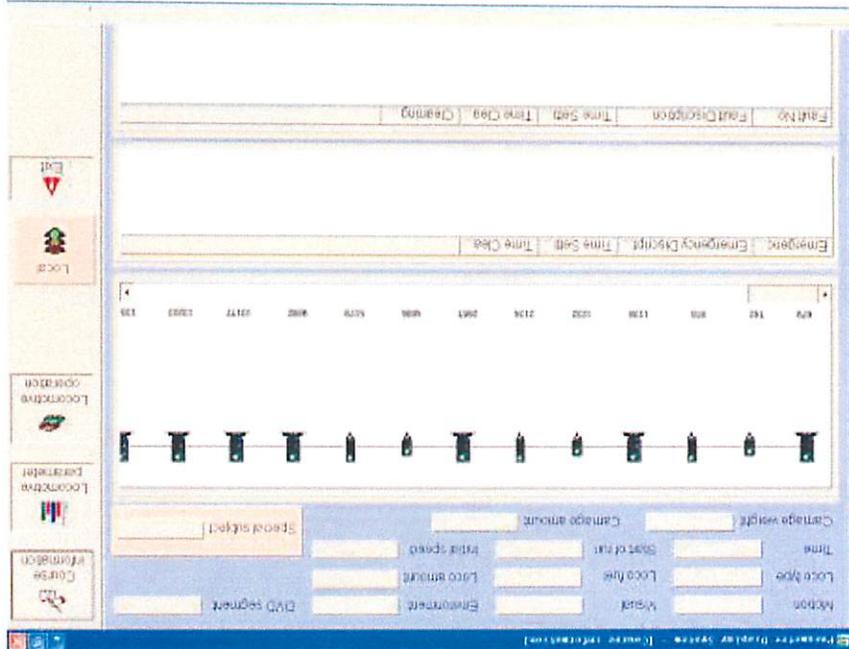
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

J

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.
 中国北京广安门南街甲12号 中国北京 2932 邮政编码 100053
 12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
 电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Numero de contrato	Titulo del documento	
Pagina	Fecha	2009-11-22
48	simulador de cabina de conducción Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un	

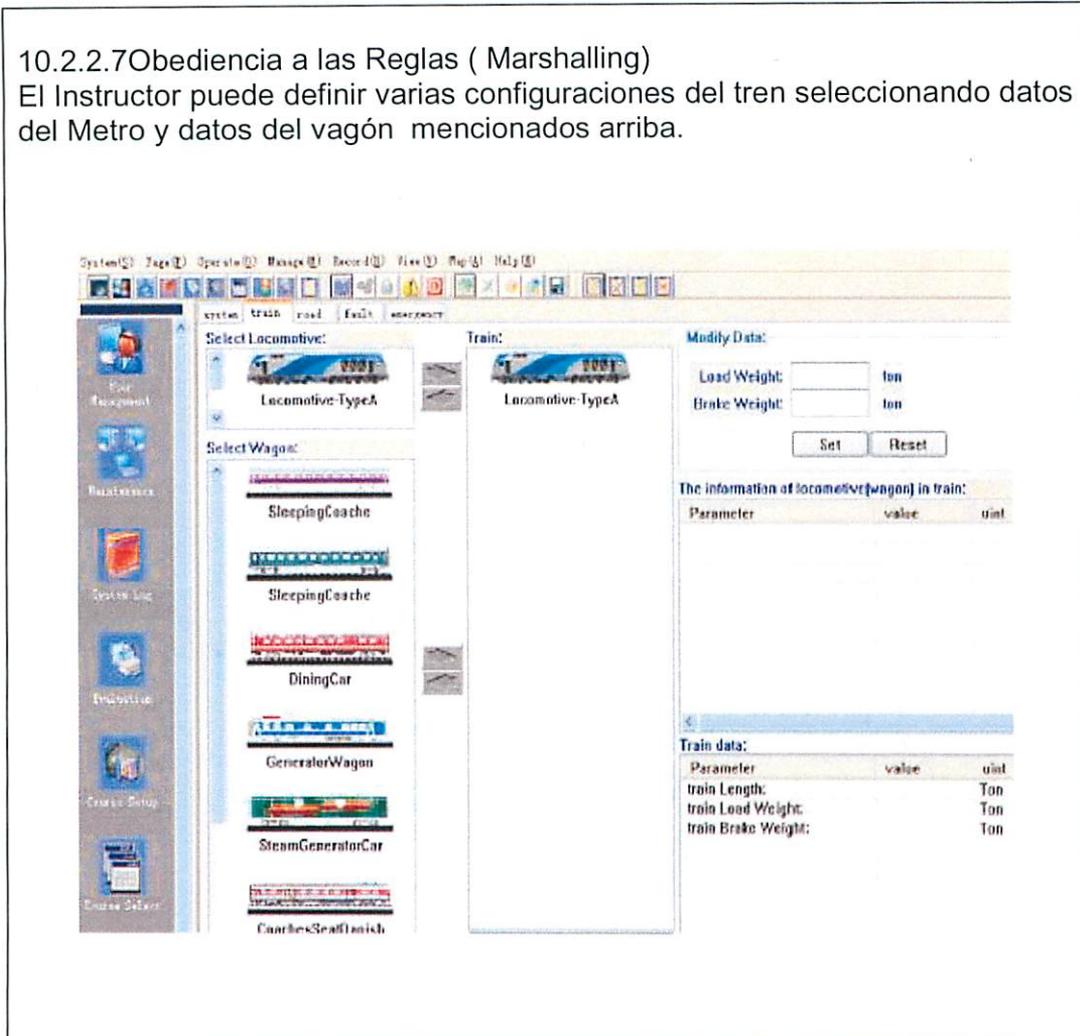


R

Vertical red line

10.2.2.7 Obediencia a las Reglas (Marshalling)

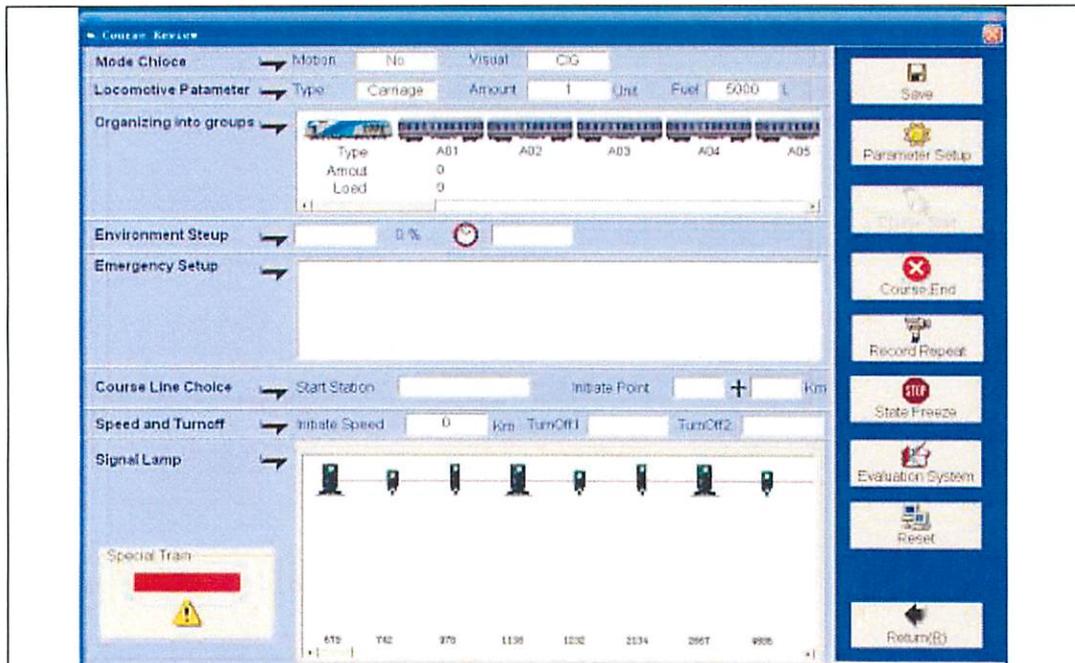
El Instructor puede definir varias configuraciones del tren seleccionando datos del Metro y datos del vagón mencionados arriba.



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	49

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



10.2.2.8 Prueba Eléctrica de Aire

La prueba eléctrica de aire es importante para el conductor. El Simulador integra esta función. El instructor puede entrenar al estudiante (por ejemplo, prueba de frenos) a través de esta función.

10.2.3 Mal Funcionamiento y Emergencias

De acuerdo a la estructura real del Metro y utilizando el software del método de simulación, es fácil establecer varias condiciones de malfuncionamiento y emergencia. La interfase gráfica facilita que el instructor pueda seleccionar condiciones de malfuncionamiento y emergencia.

Basándonos en el Metro virtual y el modelo de tren dinámico y otros sub-sistemas de acuerdo a la estructura real del Metro se pueden establecer diferentes fallas en el sistema del Metro tales como en el motor, transmisión, sistema eléctrico, sistema auxiliar, de frenos etc. El proceso de simulación de

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	50

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

la falla mejorará las habilidades del estudiante cuando tenga que afrontar diversas fallas.

Para que los estudiantes entiendan mejor la operación eléctrica y de frenos y aprendan a usar el método para controlar el sonido, para ajustar el mal funcionamiento, el Instructor deberá establecer varias fallas y emergencias para diferentes estudiantes. En el entrenamiento las condiciones de peligro controladas por el Instructor mejorará la capacidad del estudiante para reaccionar y tener mejor juicio y disposición.

10.2.4 Familiarización con el Curso de Entrenamiento

Para que el Instructor conozca el curso antes de iniciarlo, proporcionamos un adentramiento al curso. Si hay necesidad de ajustarlo, el instructor puede modificar sus cursos. Al finalizarlo estará listo para iniciar el curso. Este adentramiento incluye:

✧ **Revisión Proceso del Curso**

Revisión del proceso pre-establecido del curso

✧ **Revisión Ruta del Curso**

Exhibir todo el plan de rutas y checar sitio, señalamiento y otros. Marcar el lugar en donde se pre-establece la falla y el accidente.

✧ **Modificación del Curso y Guardar**

Después de crear un curso de entrenamiento el Instructor puede guardarlo en el sistema y reabrirlo posteriormente. También puede modificar el curso antiguo guardado en el sistema y formar uno nuevo para un entrenamiento diferente.

10.2.5 Establecer Parámetro durante el Proceso de Entrenamiento

Para mejorar las habilidades de operación del estudiante, necesita ser capaz de controlar situaciones como incidentes repentinos, y cambios de ambiente. El instructor puede decidir cuándo y cómo cambiar los parámetros de acuerdo al arreglo del curso y al caso visto en el entrenamiento. Por ejemplo, cuando sucede un incidente de repente como un bloqueo en los rieles,

el Instructor cambia el parámetro relacionado en el modular que establece la ruta.

✧ **Incidente no Esperado**

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	51

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Bloqueo de rieles, vehículo, piedras, pedazo de madera , objeto en movimiento, accidente al frente ETC. Cambio de Condición Ambiental
El Instructor puede cambiar diferentes condiciones climáticas o la hora del día (día o noche)

Para el entrenamiento.

- ✧ **Mal Funcionamiento De acuerdo al principio del malfuncionamiento** partes de este que habían sido guardadas pueden establecerse.
- ✧ **Establecimiento de Señales Basándonos en las reglas del Metro en México, el Instructor puede cambiar las partes de una señal en el proceso de entrenamiento en cualquier momento. Esta función es proporcionada en el modular que establece el curso de entrenamiento.**

10.2.6 Supervisión y Presentación del Proceso de Capacitación

La información relativa del Metro, ambiente de marcha, manejo del proceso de estudiantes y sonidos son desplegados a través de LCD orador y sistemas de comunicación. El instructor recibe en forma expedita la información para controlar la conducción y condiciones y el status de operación del Simulador. La supervisión y presentación de funciones que puedan proveer suficientes requerimientos para el instructor durante la capacitación. El instructor puede establecer y controlar los cursos de entrenamiento de acuerdo a su buena experiencia en las bases de la información proporcionada por la supervisión y desplegar funciones y el curso elegido. Así el instructor puede dar la máxima optimización del ambiente de la capacitación a los estudiantes.

10.2.7 Funciones de Comunicación

Para estimular el sistema efectivo de comunicación del metro, el sistema de comunicación del Simulador brinda comunicación entre el metro y centro de control, reporte de mal funcionamiento, comunicación entre el estudiante y el instructor. Al mismo tiempo, el volumen de la comunicación puede ser ajustada. Esto tiene dos funciones. La primera es comunicación entre el instructor y el estudiante. La segunda es la comunicación entre el instructor y otro Simulador del sistema.

10.2.7.1 Comunicación entre Instructor y el Estudiante.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	52

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

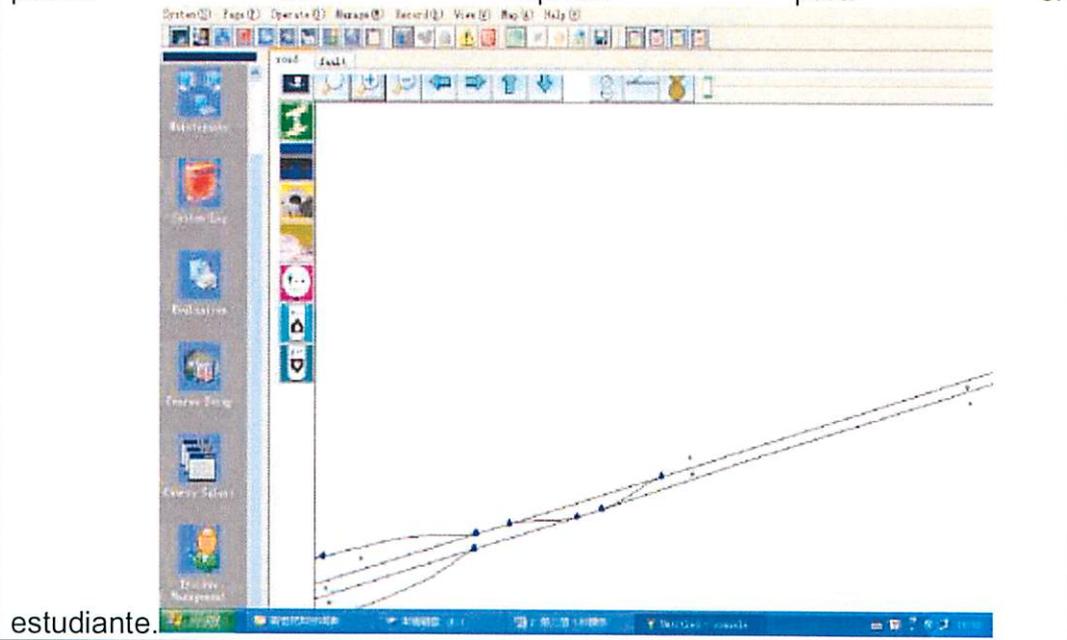
Tenemos comunicación en ambos lados, expedientes para el manejo de la cabina y la consola de supervisión de instructor. El instructor puede actuar con centro controlador, con otro conductor del metro o conductor que éste trabajando en el metro para comunicarse con el estudiante.

.2.3 10.2.7.2 Comunicación entre el Instructor y otro Simulador del Sistema.

Esta función, la cual es proporcionada por el sistema interno de comunicación, es una forma de comunicación constante con la persona autorizada de mantenimiento quiera reportar algunos casos al instructor tal como una especial de comunicación interna es también una comunicación necesaria para el taller.

10.2.8 Edición del Diagrama del Simulador del Tren.

El instructor puede hacer una edición del diagrama del tren de acuerdo a las necesidades del metro de México. El instructor puede desplegar los contenidos operando un comando si es necesario y al mismo tiempo, esta puede ser impresa para el



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	53

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

10.2.9 Configuración Funcional

El panel de control de la plataforma del instructor se encuentra compuesto de un botón interruptor y una luz de alarma. El control de operación básica del Simulador puede ser usado cuando la computadora de control del instructor no puede trabajar en forma normal, incluyendo la falla del equipo externo del sistema de control.

.2.3 10.2.9.1 Botón de Emergencia del Simulador (Freno de Emergencia)

El sistema de control de emergencia es principalmente usado para controlar el "power-off" o apagado bajo la condición de estado de emergencia. (Note que el interruptor o switch de emergencia solo puede ser usado cuando ocurren condiciones urgentes).

.2.3 10.2.9.2 Interruptor o Switch de Comunicación y Botón de Control de Volumen

Sonido mudo, Sonido +, Sonido -.

.2.3 10.2.9.3 Audífono de la Consola del Instructor y su Control de Volumen Audífono+, Audífono-.

.2.3 10.2.9.4 Indicador de Alarma

Al adoptar el método de la luz de alarma, la luz de la alarma está encendida "on" o apagada "off" para indicar condiciones especiales o anormales. Una luz indicadora de refacción (refacción): de acuerdo a las necesidades, la función puede ser ampliada o expandida.

10.2.10 Estado de Función de Congelamiento del Simulador

En general, es una función especial y solo es diseñada en el Simulador. El Instructor usa esta función cuando el estudiante comete un error grave o el instructor quiere enfatizar el curso. Por ejemplo, cuando el estudiante realizó una operación equivocada, el instructor puede congelar el estado actual del Simulador y luego enseñarle al estudiante inmediatamente.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	54

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Esta función puede mejorar la memoria del estudiante para operar la tarea bajo este congelamiento. A través de la explicación del instructor, el estudiante puede entender esta importante operación de una forma ms profunda y directa. De otra manera, a través de alguna capacitación que no pueda ser llevada a cabo en el Metro real como una colisión, puede mejorar las habilidades de operación de tiempo crítico del estudiante. Incluye dos funciones: Tecla de Congelamiento (Congelamiento Tota) y Tecla de Reseteado (Reseteado Total).

10.2.11 Diferentes Tipos de Cursos

Para incrementar el efecto de la capacitación y reducir la intensidad de la labor del instructor, para un curso común, el sistema proporciona la función de preparación del curso. El instructor puede utilizar contenidos de capacitación comunes para un curso fijo y luego puede usarlos directamente o solo con algunas pocas modificaciones para la capacitación. La intensidad de la labor del instructor se reducirá y la automaticidad se incrementará. La eficiencia de operación del Simulador también puede ser incrementada. La función definida de usuario mejora la facilidad y utilidad de esta función.

El Sistema de Consola Instructora puede desplegar diferentes tipos de cursos. El sistema tiene cursos de alto nivel, mediano nivel y bajo nivel de acuerdo a los contenidos de la capacitación y también puede ofrecer un curso especial de acuerdo a los requisitos del usuario.

10.2.12 Función de Grabación y Replay

Incluye parámetros del tren, ruta /línea, grabación de operación del estudiante y replay. Puede ser usada no solo para evaluar la capacitación, sino también para hacerle ver al estudiante claramente su propia operación. Puede principalmente mejorar el efecto de la capacitación. Al mismo tiempo, el error típico o contenidos importantes pueden ser enfatizados a otros estudiantes una y otra vez a través de su grabar y replay después del proceso grabado de la operación equivocada del estudiante, el instructor puede recargar y replay este proceso.

10.2.13 Sistema Evaluador de Trenes

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	55

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Puede no solo grabar y revisar los parámetros del tren y el proceso de operación del estudiante sino también evaluar las habilidades de operación del estudiante y un software especial es diseñado sobre la base de la regla de operación estándar del Comprador.

De Acuerdo a los parámetros del tren y el proceso de operación del estudiante, que combinan los errores de conducción si el estudiante tiene algún "misplay", el instructor fácilmente evaluará el grado de dominio de la tecnología del estudiante e imprimirá el documento de forma de resultado de evaluación a través del software automático de evaluación.

Al mismo tiempo, el sistema puede imprimir los logros de acuerdo a los Roles del Metro de México. Los contenidos evaluados de la capacitación brevemente incluyen: reglas de ejecución, manipulación bajo condiciones del metro naturales y fallas usando frenado, posición de estacionamiento, tiempo de marcha, activación de paro del tren, etc.

No obstante existe una necesidad de factores humanos relevantes en torno a la seguridad del tren para poder manejar situaciones peligrosas y alcanzar un nivel consistente de estas competencias. Estos contenidos de evaluación serán transformados en incidentes y subsecuentemente serán llevados a cabo en escenarios simuladores.

El sistema de evaluación incluye tres funciones importantes:

- ◇ **Expediente de Acciones del Estudiante o "Estudiante"**
- ◇ **Puntaje del "Estudiante"**
- ◇ **Reportes**

Expediente de Acciones del "Estudiante"

En esta función el comportamiento objetivo del conductor del tren en diferentes situaciones será guardado. Todos los parámetros del simulador pueden ser guardados y ambos pueden ser usados para el sistema de evaluación. Los parámetros incluyen: número de vehículos, longitud, peso, número de ejes, valores de frenado, consume de energía, programa del tren, etc. Del conjunto del Metro.

Es importante un análisis gráfico detallado por medio de curvas sobre distancia o tiempo que puede hacerse contra escenarios del simulador. Esto brinda la oportunidad de revisar ("debrief") con el estudiante en relación con su desempeño al identificar eventos y acciones en una vía específica o ubicaciones de tiempo.

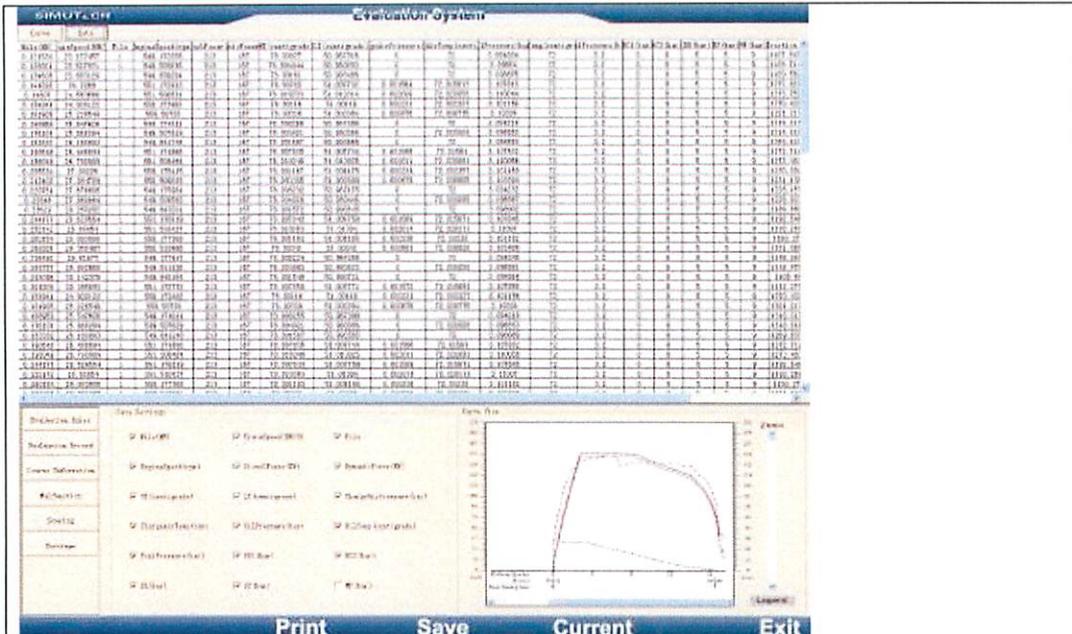
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	56

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Print Save Current Exit

Expediente de acciones del "Estudiante"

Puntaje del "Estudiante"

Los contenidos de evaluación en general incluyen lo siguiente:

a) Habilidades Básicas del Conductor

- ✧ El uso del claxon
- ✧ El uso de técnicas correctas para tracción y frenado
- ✧ Señalizaciones e indicadores de velocidad de ruta
- ✧ Conducir en armonía con el programa del tren
- ✧ Etc...

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	57



Training Report

Personnel Joined:
 Trainer: Nabavi
 Trainee: Helbzodeh

Lesson Information
 Lesson Name: Helbzodeh 12/01/08
 Lesson Comment: Exercise for the training 12/01/08
 Lesson Date: 12/01/08

Train Information:

	Num	Type	Self Weight(ton)	Load Weight(ton)
Locomotive(s):	1	AD43C	23.5	0
Passenger wagon(s):	3	Sleeping Wagon	22.3	7
Goods wagon(s):	0	Tank Wagon	0	0

General Information:
 Distance Covered: 10.3 miles
 Maximum Speed: 131 km/h
 Maximum Acceleration: 0.82 m/s²

Actions:

Time	Dist(km)	Speed(km/h)	Action
00:38	0.0	0.0	Diesel Engine Start
01:28	0.0	0.0	Direction Forward
01:30	0.0	0.0	Notch 1
01:54	0.142	12	Notch 2

Malfunctions:

Time	Dist(km)	Speed(km/h)	Malfunction No.	Malfunction Name
02:12	0.342	32	20	Sensor Pressure Fault

SIMUTECH BEIJING CO., LTD

Figura: Muestra de Reporte de Evaluación

b) Habilidades del Conductor Avanzado

- ✧ Restricciones temporales y continuas de velocidad
- ✧ Aplicaciones para la seguridad en el Metro (paro automático del tren / sistemas automáticos de protección del tren)
- ✧ El uso de unidades de protección antideslizante de las ruedas / llantas y sistemas de "sanding" automáticos / manuales.
- ✧ Operar y parar
- ✧ Etc...

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	58

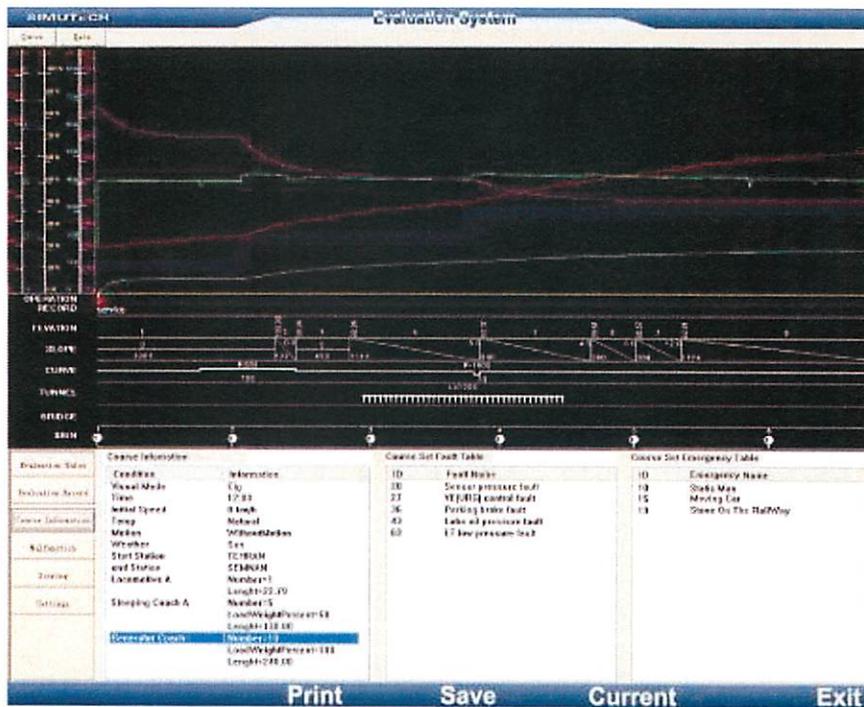
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- c) Comunicación
 - ◇ Comunicación con el Centro de Control
 - ◇ Comunicación con Cabina
- d) Tareas Múltiples
 - ◇ Consumo de combustible
 - ◇ Mantener las fuerzas acopladoras dentro de los valores requeridos.
- e) Toma de decisiones
 - ◇ Averías
 - ◇ Falla de Emergencia



Expediente de acción gráfico del "estudiante" y puntaje del "estudiante"

Informe de la sesión de capacitación

Al finalizar la sesión de simulación el instructor puede generar un informe de la sesión de capacitación.

El informe detalla la información básica y las gráficas de la corrida de simulación.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	59

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

La información del informe generalmente incluye:

- ◇ Información del estudiante y del instructor
- ◇ Información de la sesión de capacitación
- ◇ Fecha y hora de la sesión
- ◇ Escenario logrado
- ◇ Composición del tren seleccionado

Ejemplo de la página del resumen de un informe de capacitación

Este informe proporciona la retroalimentación inmediata en forma de una tabla de los detalles del recorrido (por ejemplo):

- **Medidas globales**

Como la distancia del recorrido, velocidad media, consumo de energía, índice de comodidad de los pasajeros

- **Medidas en el manejo del tren**

Número de veces en las que se aplicó el freno, número de ocasiones en las que se presentó un deslizamiento y patinaje de las ruedas, número de cambios realizados con la manija de energía, aceleración máxima, velocidad máxima

- **Cumplimiento de las reglas**

Número de veces en las que se violó alguna regla, como sobre-velocidad, señales pasadas bajo peligro, número de veces en las que se aplicó el freno de emergencia

- **Fallas del conductor**

Fallas del conductor observadas

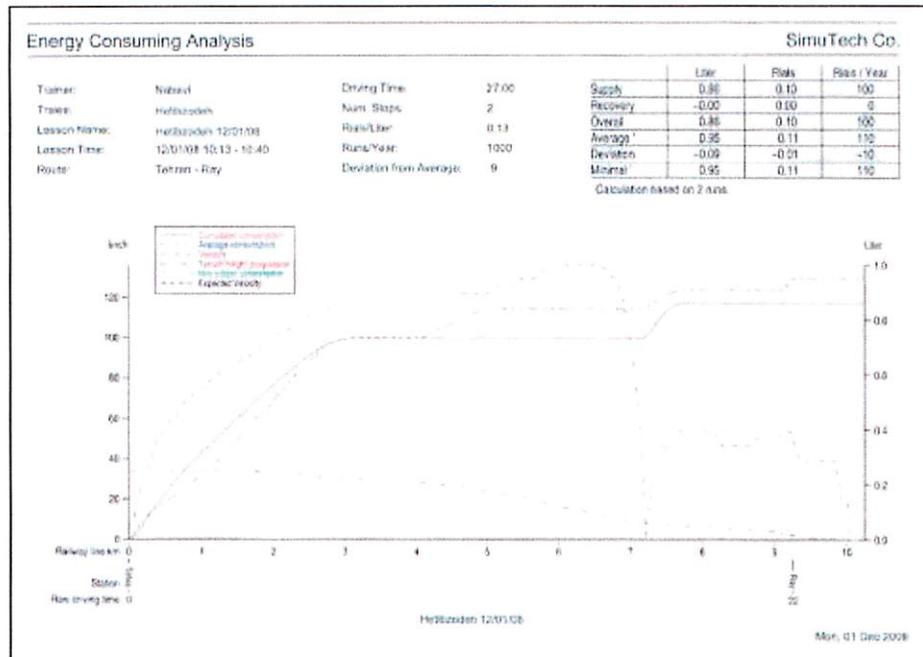
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	60

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Ejemplo de la página de gráficas de un informe del estudiante (Consumo de combustible y curva de conducción)

10.2.14 Función Imprimir

Los parámetros relativos del tren, el diagrama, la operación del conductor y otros se pueden obtener mediante el método de emisión de gráficas y de diagramas.

10.2.15 Diseño Modular y Capacidad de Actualización

El diseño modular brinda un funcionamiento profesional y la facilidad de actualización a nuevas versiones. El sistema de la consola del instructor cuenta con una interfaz para actualización para conectar con el Simulador del Control Automático del Tren (ATC) a futuro.

10.2.16 Ayuda

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	61

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

La función ayuda es una buena herramienta con la que el instructor inmediatamente puede buscar algunas funciones especiales. También es una herramienta de estudio de la consola para el instructor. El aviso sincrónico amigable también aparece en la parte inferior de la pantalla de operación.

10.4 Presentación de la Información en Cuatro Pantallas

La consola principal del instructor cuenta con 4 pantalla LCD grandes para cumplir con los requisitos de operación del instructor, realza mayormente la calidad del entrenamiento y el control/la obtención de los parámetros relativos. Cada una de las pantallas LCD tiene funciones especiales optimizadas y presentación de contenidos. Está directamente en interfaz con el instructor. La pantalla táctil LCD es fácil de ajustar y los parámetros son fáciles de comprender por medio de la presentación de gráficas.

10.4.1 Pantalla LCD Uno

Proporciona la repetición de la imagen visual lograda por medio del sistema de proyección y da la vista precisa de la ruta que tiene el conductor.

El instructor puede aplicar el mejor método de capacitación al estudiante con base en los parámetros que aparecen en la pantalla, puede supervisar el proceso de capacitación, determinar el estatus de operación del estudiante y la experiencia real del instructor. Esta señal visual se transmite al sistema debriefing. [reunión posterior a una misión o evento]

10.4.2 Pantalla LCD Dos

Se puede considerar como el panel de control de la consola del instructor. Muestra y manipula la corrida del software de la consola del instructor que controla toda la consola del instructor, y controla y supervisa los principales elementos de ajuste de funciones del Simulador principal.

Se adoptó la tecnología de pantalla táctil, diseño gráfico, y diseño lógico del software al diseñar el sistema, para que el instructor lo pueda operar con facilidad. Puede sacar la mejor ventaja del Simulador realzando mayormente el efecto de la capacitación. Por medio del módulo de evaluación del estudiante, el instructor puede cuantificar el resultado de la capacitación.

Mostrará la información siguiente:

◇ Inicialización y bitácora del Simulador

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	62

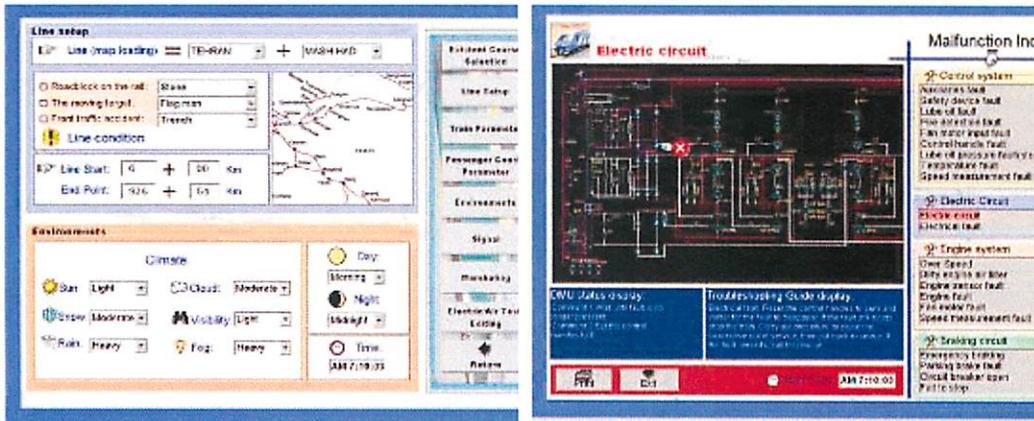
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ Ajustes para el curso de capacitación
 - Selección del curso existente
 - Ajuste de la ruta
 - Parámetro del tren
 - Parámetro del carro de pasajeros
 - Entorno de la corrida
 - Señal
 - Aditamentos o equipo del Metro (opcional)
 - Organización de datos



- ◇ Ajuste mal funcionamiento
- ◇ Vista previa del curso de capacitación
- ◇ Sistema de calificación de la clasificación
- ◇ Edición del diagrama del tren
- ◇ Control para grabar y reproducir
- ◇ Tipo de curso diferente
- ◇ Prueba eléctrica
- ◇ Ayuda
- ◇ Salir

10.4.3 Pantalla LCD Tres

Por medio de la cámara de circuito cerrado, puede supervisar el Proceso de Operación del alumno. Pantalla especial que se usa para supervisar la operación del estudiante. De esta manera, el instructor puede obtener el proceso de operación del estudiante directamente, juzgar su habilidad de conducción basada en los parámetros, y ajustar la siguiente capacitación de inmediato para lograr el mejor resultado de la capacitación.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	63

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

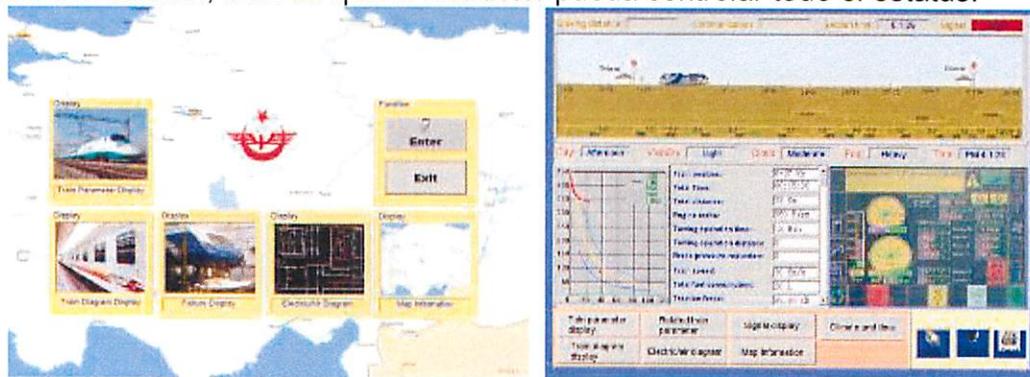
中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Figura: Contenido de la pantalla LCD 3

10.4.4 Pantalla LCD Cuatro

Se puede considerar como la pantalla que muestra el estatus del Simulador. En ella se muestran los principales parámetros y el estatus de la corrida, inclusive los parámetros que aparecen en la cabina y los parámetros del entorno exterior. Bajo condiciones de una corrida normal, aparecerá la información de la ruta y los principales parámetros del Metro a tiempo real. Incluye los parámetros que aparecen en la cabina y los parámetros del entorno exterior, a fin de que el instructor pueda controlar todo el estatus.



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	64

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Figure: Contenido de la pantalla LCD 4

Algunos de los contenidos especiales que aparecen en pantalla se pueden cambiar entre sí por medio de la pantalla táctil. Incluye el plano total de la línea y el diagrama esquemático de pruebas; de esta forma, bajo condiciones de estatus normal y especial, el instructor puede controlar los parámetros requeridos.

El instructor recibe esta información rápidamente para controlar las condiciones de conducción del estudiante y para controlar el estatus del funcionamiento del Simulador.

- ◇ Presentación de los parámetros del tren
- ◇ Parámetro relacionado del tren (no incluye lo que aparece en el escritorio del conductor)
- ◇ Presentación de la señal (sólo escritorio del conductor real simulado)
- ◇ Información del mapa
 - Línea actual del recorrido
 - Mapa completo
 - Plano de las vías de la ruta
- ◇ Clima y hora
- ◇ Diagrama del tren
- ◇ Diagrama eléctrico

11. Sistema de Comunicación

11.1 Introducción general

El sistema de comunicación del Simulador es de dos-vías entre el centro de control y el Metro, dentro del Metro y fuera de él. Soporta el informe de información de emergencia del Metro y del equipo lateral del Metro, también soporta el informe de mal funcionamiento y otra comunicación.

Se seleccionarán equipos de comunicación semejantes en cabina. Se establecerá la comunicación necesaria entre el instructor y el estudiante. La comunicación entre el Metro y el centro de control se simulará por medio del instructor representando el centro de control.

11.2 Función del Sistema de Comunicación

Para simular el sistema de comunicación del Metro de manera efectiva, el sistema de comunicación del Simulador proporciona comunicación entre el Metro y el centro de control, informe de mal funcionamiento, comunicación

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	65

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

entre el alumno y el instructor y otras funciones. El sistema de comunicación del Simulador incluye los siguientes 2 modelos de tipos de funciones:

- ✧ Todas las funciones del sistema de comunicación del Metro
- ✧ Comunicación a tiempo real entre el alumno y el instructor

11.3 Alcance de la simulación

El sistema de comunicación cumple con el requisito de simulación a fin de proporcionar un entorno simulado totalmente realista. El alcance de la simulación se introduce brevemente como sigue:

- ✧ Comunicación entre el conductor y el centro de control
- ✧ Comunicación entre el conductor y el sistema de la consola del instructor
- ✧ Otras funciones de comunicación que usa el conductor en la cabina descritas en el manual de conducción del Metro

El alcance final debe ser confirmado por las dos partes conforme al Manual del Metro y el requisito de función del Simulador.

12. Sistema Eléctrico y de Iluminación

12.1 Introducción general

Este sistema tiene dos funciones:

- ✧ Proporciona el suministro de energía y toda la iluminación a todo el Simulador
- ✧ Simula el sistema eléctrico de y la iluminación de la cabina.

El sistema de suministro de energía y de iluminación proporciona el suministro de energía adecuado para todo el Simulador. El equipo de iluminación está instalado en el exterior de la cabina y en la parte posterior interior de la cabina, brindando una iluminación agradable. La iluminación dentro de la cabina será suave. Es buena para la conducción y no cansa al conductor.

Este sistema se usa para simular el sistema eléctrico y de iluminación real del tren, para que el conductor se familiarice con todos los interruptores del sistema y con el proceso de control. También funciona con otros sub-sistemas generando un ambiente de conducción semejante al real.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	66

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

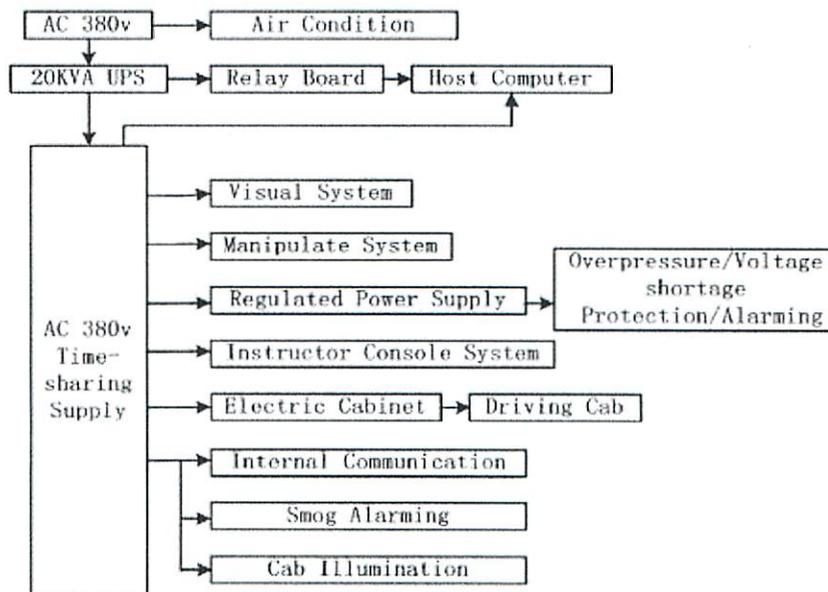
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

12.2 Diseño del Sistema

12.2.1 Suministro de Energía e Iluminación

La energía se dividirá en dos líneas después de conectarse con el Suministro de Energía Principal y con el Sistema de Iluminación. La primera línea suministra energía para el aire acondicionado y para el ventilador del sistema auxiliar, esta es de aproximadamente 20KVA. La segunda línea se conecta con el sistema UPS que se presenta en el capítulo del sistema auxiliar, que suministra energía para el principal sistema del Simulador y cuenta con un estabilizador de voltaje y un convertidor de frecuencia. El diagrama de flujo del funcionamiento del suministro de energía es como sigue:



Simulator Main Power Supply System

El equipo de iluminación está diseñado e instalado en una posición apropiada en el exterior del sistema de la cabina, esto le da una iluminación agradable para mantenimiento. Basado en un diseño de alta seguridad, el sistema del movimiento tiene un sistema de suministro de energía por separado.

12.2.2 Sistema Eléctrico y de Iluminación de la Cabina

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	67

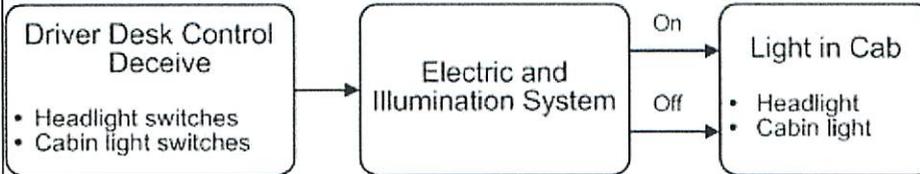
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Esta función simula el equipo de iluminación de una cabina real del Metro que puede operar el conductor. El sistema eléctrico y de iluminación simula el equipo real del Metro de la cabina de conducción.



Cabinet Electric and Illumination

Brinda una sensación de control simulada semejante al proceso de control real del metro. Los equipos de control de iluminación como los interruptores de los faros delanteros, los interruptores de la luz de la cabina, por ejemplo los focos proyectores están simulados en la posición real, tienen una apariencia semejante y su funcionamiento es similar. Puede proporcionar algún requisito especial de suministro de energía DC de bajo voltaje en la cabina conforme a las condiciones reales.

13. Sistema Interfaz

13.1 Introducción General

El sub-sistema de interfaz del Simulador proporciona la función de formatear y de transmitir los parámetros eléctricos entre los campos de información interna de la computadora de simulación y los equipos de la cabina del Simulador. El bus para datos avanzados se seleccionará de acuerdo a los requisitos especiales del sistema del Simulador y a los requisitos de elevada eficiencia, estabilización y extensibilidad.

El sistema interfaz se ajustará en el gabinete del sistema de la cabina. Tiene la ventaja de ser de alta capacidad de anti-atasco, del diseño del modelo, y de sus pequeñas dimensiones, entre otras, adoptando el método de traducción digital hacia la computadora anfitrión.

13.2 Diseño del Sistema

13.2.1 Descripción de la Función

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	68

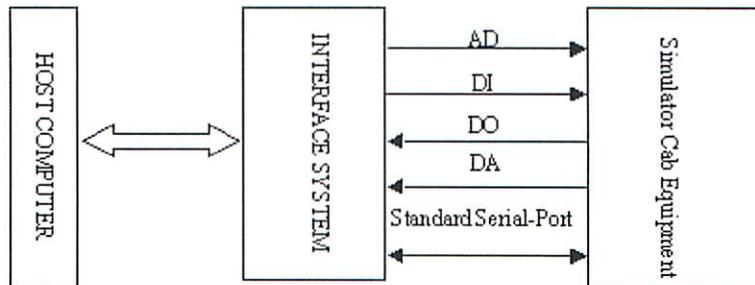
北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

El sub-sistema interfaz selecciona el bus paralelo I/O Bus de la computadora anfitrión para controlar las luces del indicador y los interruptores dentro de la cabina del Simulador, incluyendo la presentación de multi-función a color. En este sistema se adoptará la técnica eléctrica más moderan, se reducirá en mucho la cantidad de la tarjeta del circuito, se reducirán los requerimientos de espacio y el consumo de energía. En este caso, la confiabilidad total del sub-sistema interfaz se puede mejorar, Los costos de operación y de mantenimiento se reducirán. Su capacidad para escalado fácil cumple con el requisito de actualización del Simulador.



.2.3 13.2.1.1 A/D (cabina/ computadora anfitrión)

Incluye un controlador de tracción (palanca freno dinámico y tracción), palanca doble bocina, palanca freno automático (controlador del freno del tren), controlador del freno de la máquina, palanca inversora, botón lijado.

El sistema primero obtiene los parámetros de entrada simulador, incluyendo el parámetro de posición mecánica de la manija, del pedal, etc. No se puede usar directamente por que son señales análogas, la computadora no puede manejar señales análogas directamente. Los parámetros de posición se transfieren a señales de voltaje por medio del sensor, y se introducen a la computadora para su procesamiento por transformación A/D y para aislamiento no-lineal y filtrado.

.2.3 13.2.1.2 DI

Incluye el interruptor del limpiador del parabrisas, el interruptor para el calentamiento del parabrisas, los interruptores para las luces de la cabina y los faros delanteros, los interruptores de señales, los interruptores para el control de puertas, y los interruptores para el sistema de aire acondicionado, el botón para el arranque de la máquina, el interruptor para el paro de la máquina, el botón para el limpiador del parabrisas, el botón para el freno de estacionamiento, y el botón luminoso de sobre carga de freno.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	69

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

La mayor parte de las señales encendido-apagado de los distintos interruptores (interruptor, botón, micro-interruptores), así como los valores de entrada de las computadoras, se colocan en la computadora para su procesamiento, y el interruptor variable continua se puede transferir por medio del sensor y muestrear a través de las señales análogas de entrada de la interfaz.

.2.3 13.2.1.3 DO

Incluye los parámetros de conducción de los distintos instrumentos indicadores, como la pantalla, las lámparas de señales, el relevo, etc. Como valores de salida de la computadora, se extraen de la computadora hacia los equipos anteriores para que funcionen.

.2.3 13.2.1.4 D/A (computadora anfitrión/cabina)

Depende del principio del instrumento. El instrumento no puede usar la señal directamente pues son señales digitales que los instrumentos análogos no pueden usar. El sistema extrae los parámetros digitales de salida de la computadora, incluyendo las señales de conducción para distintos instrumentos, entonces las traduce a señales análogas para los instrumentos de conducción por medio de la transformación D/A. Los detalles del diseño dependen de la estructura real del Metro y de su principio. Las secciones siguientes muestran la tecnología de la interfaz basada en nuestra experiencia.

13.2.2 Estructura del Sistema

La estructura del sistema interfaz se muestra en la figura siguiente:

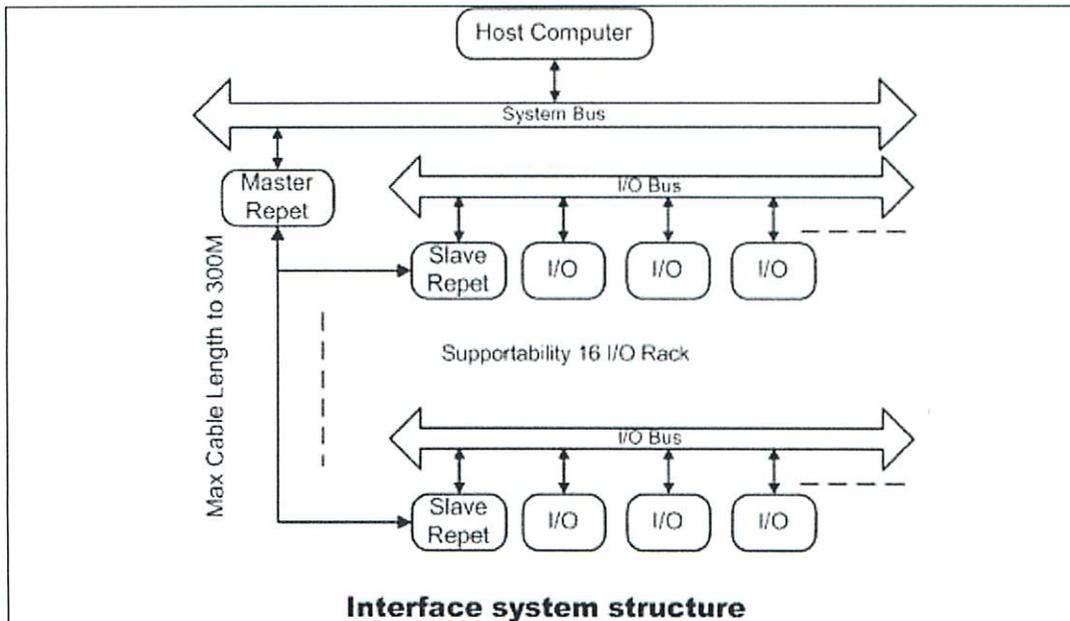
Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	70

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



El sistema interfaz adopta un diseño modular. En esta figura el módulo del Drive de Extensión del Bus selecciona el Bus para la computadora anfitriona y usa las distintas señales del bus para impulsar el módulo del drive del bus del Simulador en el gabinete de control por medio de transmisión a larga distancia. El Módulo del Drive de Extensión podrá conectar mejor el Módulo del Drive del Bus 16 mejor. Los distintos módulos de función le dan al Simulador una variedad de funciones de interfaz como digital, analógica, sincronización, y las funciones estándar de interfaz del puerto serial, Estos módulos están ubicados en la parrilla del gabinete de control.

El software de diagnóstico en línea de interfaz integrada usado para probar las fallas de equipo es un sistema muy confiable, y de fácil mantenimiento. Puede reducir el tiempo de mantenimiento en caso de una falla del equipo del sistema.

13.2.3 Módulos

La función del módulo de interfaz se divide como sigue:

- ✧ Módulo del Drive del Bus de Extensión de la Interfaz
- ✧ Módulo del Drive del Bus
- ✧ Módulo Estándar I/O
- ✧ Módulo Especial I/O

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	71

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

13.2.4 Módulo de Función Estándar

- ◇ Tarjeta Entrada Digital
- ◇ Tarjeta Salida Digital
- ◇ Tarjeta Entrada Análoga
- ◇ Tarjeta Salida Análoga

13.2.5 Módulo de Función Especial

- ◇ Tarjeta Digital / Sincronización
- ◇ Tarjeta Datos Seriales
- ◇ Tarjeta Otro Circuito

14. Sistema Auxiliar

14.1 Introducción

El sistema auxiliar es la cadena importante del flujo de trabajo del Simulador. Garantiza la seguridad y el entorno agradable para el operador y el estudiante. Distintos sistemas auxiliares están integrados al Simulador. Estos sistemas incluyen:

- ◇ Sistema Suministro Ininterrumpido de Energía (UPS)
- ◇ Sistema Aire Acondicionado
- ◇ Sistema Garantía de Seguridad y Alarma

14.2 Sistema Suministro Ininterrumpido de Energía (UPS)

El Simulador es un sistema integrado de cómputo muy sensible a la calidad del suministro de energía. Para garantizar su funcionamiento, se integrará un sistema de suministro de energía de alto desempeño con un UPS.

El Simulador es un sistema típico de integración de equipo y de software. Distintas computadoras controlan las operaciones normales de los distintos subsistemas. El cálculo de datos a tiempo real y de alta velocidad y su transmisión requieren de un entorno de trabajo estable. No puede imaginar que el suministro se interrumpa cuando el estudiante está conduciendo la cabina. En el proceso de producción desde el concepto hasta después de la venta, uno de los principios más importantes es la seguridad, inclusive la

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	72

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

seguridad del Simulador, la seguridad del operario y la seguridad de los datos.

Basado en el principio de diseño de alta seguridad, se integrará al Simulador un sistema UPS avanzado de alta capacidad de una marca mundial famosa como el principal sistema UPS. Éste proporcionará un suministro de energía estable a los sistemas más importantes del Simulador.

El sistema UPS principal será de una marca internacional famosa y tendrá un software de control profesional. Proporcionará un suministro de energía continua de más de 10KVA. El sistema UPS no sólo mantendrá el funcionamiento del Simulador en condiciones estables de energía, sino que también suministrará la suficiente energía para un tratamiento de emergencia en caso de un paro de emergencia provocado por una falla en el suministro externo de energía. Protegido con el sistema UPS, el Simulador estará aislado de cualquier influencia proveniente del suministro de energía externo. Funcionamiento principal del UPS:

- ◇ Suministro de energía: >100KVA (Proporcionará suficiente energía continua para el tratamiento de emergencia del Simulador, no incluye el sistema de movimiento)
- ◇ Carga = 100% durante 15 minutos
El respaldo de energía de emergencia protege a la computadora y al equipo proyector y da el tiempo suficiente para guardar todos los datos y para cerrar el sistema.
- ◇ Tiempo de transferencia cero verdadero en línea
El tiempo de transferencia del UPS es en línea y es cero. A pesar de un corte de energía durante una emergencia, el UPS debe suministrar energía para enviar señales de emergencia a los usuarios.
- ◇ Rango amplio de entrada con frecuencia compatible con el generador
- ◇ Protección contra sobre-carga y descarga.
- ◇ Protección contra sobretensión, picos y rayos
- ◇ Se desarrollará un software y un programa especial para encender y apagar el Simulador en la secuencia correcta para prolongar su vida de servicio.

Nota: El UPS no suministra energía al sistema de movimiento. El sistema de suministro de energía para el sistema de movimiento se describe en el Capítulo Once: "Sistema de Movimiento 6-DOF".

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	73

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

14.3 Sistema de Aire Acondicionado

El sistema de aire acondicionado que se usará tendrá un diseño que garantice un entorno agradable. Cumple con el requisito de temperatura del ambiente y dicha temperatura se puede controlar. El efecto del entrenamiento depende de un entorno favorable.

El Simulador es un sistema electrónico complicado que genera calor desde el proyector, la computadora, la tarjeta de circuitos, el suministro de energía, etc. Si no se considera bien el aire acondicionado y la ventilación, la vida de servicio de este sistema electrónico se reduce y se presentarán más fallas durante su funcionamiento diario, lo que se traduce en un costo de mantenimiento elevado para el Comprador. También puede ocasionar daños ocultos graves a los sistemas mismos.

Conforme a los requisitos, se cuenta con un sistema de aire acondicionado y de ventilación muy efectivo para brindar un entorno estable para el funcionamiento del Simulador.

Además, el aire acondicionado tiene otra función. Ésta es que el sistema suministra aire frío/fresco a la cabina de conducción para también simular un entorno de conducción real. La manera en la que se controla el aire acondicionado en la cabina es semejante a la del Metro real.

El suministro de energía del sistema de aire acondicionado estará aislado del sistema de suministro de energía de los otros sistemas del Simulador ya que estará conectado directamente al sistema de energía con la única línea de energía.

El sistema de aire acondicionada incluirá tuberías de ventilación especiales apropiadas hacia la cabina de conducción, los gabinetes electrónicos y el área del proyector visual para enfriar este equipo. Proporcionará una temperatura adecuada en el área del conductor para generar un entorno de trabajo agradable.

Se entiende que el sistema de aire acondicionado del Simulador está equipado para cumplir con los requisitos de funcionamiento de los sub-sistemas del Simulador, y no está diseñado para servir a todo el taller. El taller debe estar equipado con un sistema de aire acondicionado por separado que proporcione el COMPRADOR de acuerdo a los requisitos del taller.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	74

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

15. Documentación Técnica

EL PROVEEDOR entregará los distintos documentos técnicos usados para la operación diaria del Simulador y para su mantenimiento.

EL PROVEEDOR entregará los distintos documentos técnicos usados para la operación diaria del Simulador y para su mantenimiento. Todos los documentos se entregarán en Español, como documentos escritos y en CDs. Todos los planos del Simulador (eléctrico, electrónico, mecánico, e hidráulico) se presentaran en forma de diagramas de bloque.

(a) Manual de Operaciones del Simulador en Español

- ✧ Manual del Usuario del Simulador
- ✧ Manual de Funcionamiento del Simulador
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema de la Cabina del Simulador
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema de la Computadora y del Software a Tiempo Real
- ✧ Manual de Funcionamiento del Software del Modelo Dinámico del Tren
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema Visual
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema de Movimiento 6-DOF
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema de la Consola del Instructor
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema de Comunicación
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema Eléctrico y de Iluminación
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema Debriefing
- ✧ Manual de Funcionamiento del Sistema Auxiliar

(b) Manual de Mantenimiento del Simulador en Español

El manual de mantenimiento incluye los documentos necesarios para juzgar y aclarar las fallas, para realizar el diagnóstico de auto-defectos, la reparación periódico o el mantenimiento mayor, el catálogo de refacciones y su cantidad. También indica las especificaciones técnicas de los equipos y las herramientas particulares para el mantenimiento en el taller del Comprador.

- ✧ Manual de Mantenimiento del Simulador (incluye mantenimiento diario y mantenimiento periódico)
- ✧ Manual de Mantenimiento de Sistema del Software a Tiempo Real
- ✧ Manual de Mantenimiento del Sistema Visual (incluye CIG y Proyector)
- ✧ Manual de Mantenimiento del Sistema de Movimiento 6-DOF
- ✧ Manual de Mantenimiento del Sistema de Audio
- ✧ Manual de Mantenimiento del Sistema de la Consola del Instructor
- ✧ Manual de Mantenimiento del Sistema del Sistema de Comunicación

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	75

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ Manual de Mantenimiento del Sistema Eléctrico y de Iluminación
- ◇ Manual de Mantenimiento del Sistema Interfaz
- ◇ Manual de Mantenimiento del Sistema Debriefing
- ◇ Manual de Mantenimiento del Sistema Auxiliar

(c) Manual para la Inspección del Simulador y Prueba de Funcionamiento Correcto

- ◇ Manual Prueba Aceptación del Simulado (ATM)
- ◇ Manual para la Inspección del Sub-sistema del Simulador y Prueba de Funcionamiento Correcto
- ◇ Manual Identificación de Problemas del Simulador

(d) Equipo del Simulador y Lista de Herramientas

Incluirá el equipo para las pruebas y las herramientas usadas para el mantenimiento del Simulador. Para probar el equipo, también se entregarán el manual del usuario, el manual de funcionamiento y otros manuales.

(e) Catálogo Ilustrado de las Partes del Simulador

Se entregará un catálogo ilustrado de las partes del Simulador. El catálogo incluye todos los sub-sistemas necesarios del Simulador. El catálogo se preparará junto con el dibujo de explosión y el número de la parte.

(f) Catálogo de Diagramas y Planos de la Ingeniería del Simulador

Los planos se incluyen en un documento especial llamando Catálogo de Diagramas y Planos de la Ingeniería. Se incluirán todos los planos y los diagramas necesarios para el mantenimiento diario del Simulador.

(g) Manual del Fabricante y del Proveedor del Equipo

Todos los manuales que entreguen los proveedores de OEM se incluirán ya sea en los manuales del Simulador, o se entregarán directamente al COMPRADOR para fines de mantenimiento.

16. Garantía y Reclamación

16.1 Garantía

16.1.1 General

El Proveedor garantiza que los bienes entregados cumplen con el nivel acordado de las especificaciones técnicas indicadas en el presente documento.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	76

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

El Proveedor resarcirá cualquier tipo de defectos y deficiencias resultado de un diseño fallido, de materiales o mano de obra defectuosa en los bienes y servicios entregados conforme al Contrato.

16.1.2 Periodo

La obligación se limita a aquellos defectos que puedan surgir durante el periodo que inicia después de que se emite el certificado de Entrega y expira a los 24 meses.

16.1.3 Arreglo de Fallas

La garantía aplica al sistema SIMULADOR entregado por el Proveedor.

El Proveedor suministrará partes para sustitución o reparará las fallas provocadas por el funcionamiento normal durante el periodo de garantía.

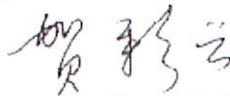
16.1.4 Negación a Arreglar Fallas

Si el Proveedor se negara a cumplir sus obligaciones conforme al presente CAPÍTULO o no procediera con la debida diligencia después de habersele solicitado, el COMPRADOR puede proceder a realizar el trabajo necesario a riesgo y a costo del COMPRADOR siempre que lo realice de una manera razonable.

Antes de adjudicarse los derechos estipulados en este artículo, el COMPRADOR notificará al Proveedor por escrito y sin demora, acerca de cualquier defecto que pudiera aparecer y le dará toda la oportunidad de inspeccionarlo y solucionarlo.

16.1.5 Servicio Después de la Garantía

For and on behalf of
CHINA NATIONAL AERO-TECHNOLOGY IMPORT
& EXPORT CORPORATION BEIJING COMPANY



Authorized Signature(s)

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	77

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Una vez que haya concluido el periodo de garantía, el Proveedor ayudará al COMPRADOR a conservar la tendencia de la fabricación y el mantenimiento del equipo, todos los gastos de lo anterior serán cubiertos por el COMPRADOR conforme a lo estipulado en un Contrato por separado.

16.1.6 Alcance de la Garantía

Se entiende que todos los elementos dañados por el Comprador por la operación incorrecta y/o el mantenimiento incorrecto correrán a cargo del COMPRADOR. El cambio de los consumibles también será a cargo del COMPRADOR.

16.2 Reclamación

16.2.1 Periodo para hacer una Reclamación

El COMPRADOR podrá hacer una reclamación de cantidad en caso de discrepancia o daños dentro de los 30 días posteriores a la recepción de los bienes por parte del COMPRADOR.

El COMPRADOR podrá hacer una reclamación por calidad en caso de discrepancia o daños dentro de los 90 días posteriores a la recepción de los bienes por parte del COMPRADOR.

16.2.2 Tramitación de la Reclamación

El Proveedor tendrá el derecho de revisar los bienes en disputa y de contestar con sus conclusiones o de decidir reparar o sustituir el bien dentro de los 30 (treinta) días posteriores a la recepción de la reclamación.

17. Apoyo Técnico

17.1 Información General

El proveedor entregará una garantía de (24) meses.

Metro, el COMPRADOR, pondrá en funcionamiento en México la línea 12 misma que debe estar en condiciones para prestar el servicio durante más de 20 años. Nuestro sistema Simulador está diseñado para tener una larga vida de funcionamiento y dar servicio durante toda la vida de servicio del Metro. El

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	78

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com




apoyo técnico es el método más importante para mantener el Simulador en buenas condiciones durante toda la vida de servicio, para actualizar su configuración conforme a las modificaciones de Metro. El PROVEEDOR está dispuesto a hacer su mejor esfuerzo para ayudar el Comprador en el entrenamiento del Simulador y en proporcionar el mejor servicio desde ahora y durante toda la vida de servicio del Simulador.

Hemos adoptado un concepto de nivel internacional de Seguimiento Completo en Apoyo (FOS) en nuestro programa de apoyo técnico del Simulador. El FOS está dividido como sigue:

- ◇ Servicio de Reinstalación
- ◇ Servicio de Garantía
- ◇ Servicio de Mantenimiento del Simulador
- ◇ Servicio de Suministro de Refacciones
- ◇ Servicio de Actualización del Sistema / Sub-sistemas del Simulador
- ◇ Servicio de Expansión de la Red
- ◇ Visitas Oportunas al Cliente y Servicio de Juntas
- ◇ Servicio de Consulta con el Equipo de Expertos Chinos
- ◇ Servicio Local en México
- ◇ Servicio de Capacitación
- ◇ Otros Servicios Especiales que requiera el Comprador

Se brinda todo el apoyo técnico necesario y el seguimiento completo al apoyo durante toda la vida de servicio del Simulador.

17.2 Servicio de Reinstalación

A la llegada de los bienes a México, un equipo de técnicos chinos llegará a México, mismos que supervisarán e indicarán a los ingenieros del COMPRADOR el proceso para la instalación del Simulador durante la fase de reinstalación en México.

En un futuro, si el COMPRADOR decide mover el Simulador de un lugar a otro, el PROVEEDOR enviara un equipo de expertos para que trabajen con el COMPRADOR en la preparación del sitio y finalicen el trabajo. Durante toda la vida de servicio del Simulador, siempre surgirán otras necesidades como ésta. Por supuesto que este servicio no está incluido en el costo del Contrato actual.

17.3 Servicio de Garantía

17.3.1 Periodo de Garantía

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	79

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

El PROVEEDOR otorga una garantía de veinticuatro (24) meses al Simulador, que inicia a partir de la Firma de las dos partes del Certificado de Entrega del Simulador.

17.3.2 Servicio de Garantía

Durante el periodo de garantía, el PROVEEDOR asume la responsabilidad de cambiar o de solucionar todos los problemas del equipo o del software sin cargo conforme a los términos acordados. El desgaste natural y los consumibles no entran dentro del alcance de la garantía y deben ser cubiertos por el COMPRADOR.

Cuando expira el periodo de garantía, el PROVEEDOR también brindará el mismo servicio a través de un contrato por separado con el costo cubierto por el COMPRADOR, si el COMPRADOR lo considera necesario.

17.4 Servicio de Mantenimiento

El PROVEEDOR brindará la suficiente capacitación para las operaciones diarias y para el mantenimiento a los ingenieros del COMPRADOR. El PROVEEDOR a través de sus ingenieros brindará capacitación y servicios de mantenimiento adicionales a solicitud.

Después de un largo periodo de operaciones o por cualquier otra razón que el COMPRADOR requiriera servicios de mantenimiento, el PROVEEDOR brindará dichos servicios por medio de un contratista separado, durante toda la vida de servicio del Simulador.

17.5 Servicio de Suministro de Refacciones

El PROVEEDOR se compromete a suministrar todas las refacciones necesarias dentro de la vida de servicio del Simulador, excepto por las partes de la computadora (que siempre se encuentran fácilmente en el mercado local, que se desarrolla demasiado rápido). En cuanto a las partes de la computadora, a solicitud, el PROVEEDOR suministrará el servicio de actualización.

Conforme a los requisitos de la licitación del COMPRADOR, el PROVEEDOR suministrará refacciones para una operación de dos años.

17.6 Servicio de Actualización del Sistema / Subsistema del Simulador

Considerando los requisitos especiales del COMPRADOR y el desarrollo de

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	80

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

la tecnología, nos complace proporcionar el servicio de actualización del Simulador. El PROVEEDOR proporcionará diferentes tipos de servicio de actualización del sistema o de los subsistemas del Simulador durante su vida de servicio a través de un contrato por separado.

17.7 Servicio de expansión de la Red

Considerando el hecho de que la red se hace más popular en el mundo, podemos utilizar tecnología para realizar diferentes funciones de entrenamiento en la red para los Simuladores. El PROVEEDOR suministrará la interfaz necesaria para la futura expansión de la red. En este caso, el periodo de desarrollo y el costo de la actualización tendrán una gran reducción.

17.8 Visita Oportuna al Cliente y Servicio de Juntas

El PROVEEDOR enfatiza mucho su servicio al cliente. Establece visitas oportunas al cliente y un sistema de juntas. Cada año, enviará a un equipo a visitar a sus clientes y a verificar las condiciones de operación del sistema. Los ingenieros del COMPRADOR también están invitados a visitar al PROVEEDOR en China. El desarrollo mutuo y la experiencia se pueden compartir para mejorar la calidad del producto y también para brindar un mejor servicio al Comprador.

17.9 Servicio de Consulta con el Equipo de Expertos Chinos

Para fortalecer el apoyo técnico, los distintos equipos de expertos chinos irán a la Empresa del COMPRADOR durante el Periodo de Ejecución del Contrato conforme al contrato firmado por las dos partes. Durante toda la vida de servicio del Simulador, el PROVEEDOR estará listo a proporcionar los servicios de los distintos equipos de expertos relacionados con el Simulador al COMPRADOR, a solicitud.

17.10 Servicio Local en México

A diferencia de cualquier otra agencia pequeña que no tiene la capacidad de brindar apoyo técnico, el PROVEEDOR, como líder en el campo de Simuladores en México, proporcionará apoyo técnico local para garantizar el funcionamiento del Simulador. El PROVEEDOR goza de una gran reputación debido a su cooperación sincera con el COMPRADOR. Las dos partes fortalecerán la cooperación mutua para proporcionar más apoyo técnico conforme a los requisitos.

La capacidad de apoyo local es un factor clave para garantizar el servicio máximo del Simulador para el Comprador. Ya que el Simulador será un concepto nuevo para el COMPRADOR es muy necesario brindar el servicio técnico local para que el COMPRADOR no tenga ninguna falla. El

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	81

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

PROVEEDOR puede brindar este servicio. El apoyo por parte del PROVEEDOR como proveedor del Simulador, brindará los mejores servicios posibles al COMPRADOR.

17.11 Servicio de Capacitación

Para garantizar el buen funcionamiento del Simulador y el mantenimiento efectivo, el PROVEEDOR brinda una capacitación técnica completa al Comprador. El contenido de la capacitación incluye cuatro tipos:

- ✧ Capacitación en el sitio en México
- ✧ Capacitación adicional

17.12 Otros Servicios Especiales Requeridos por el COMPRADOR

En caso de que el COMPRADOR requiriera otros servicios especiales, el PROVEEDOR está presto a satisfacer estos requerimientos ya que el éxito final en el uso es nuestro objetivo.

18. Plan para la Capacitación Técnica

18.1 Introducción

Para garantizar el funcionamiento y el mantenimiento del Simulador, el PROVEEDOR brinda capacitación técnica completa al Comprador. Basado en el principio de apoyo tecnológico total y capacitación, el plan de capacitación completo ayudará al Comprador a mejorar el efecto de entrenamiento. El éxito del usuario es nuestro objetivo.

Considerando la realidad de que el Comprador tendrá diferentes requerimientos de capacitación en diferentes fases de la capacitación, el sistema de capacitación completo se presenta brevemente como sigue:

- ✧ Capacitación para el mantenimiento
- ✧ Capacitación del instructor
- ✧ Capacitación del personal técnico
- ✧ Capacitación adicional

18.1.1 Apoyo / Mantenimiento capacitación del personal técnico

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	82

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Esta parte incluye:

- ◇ Arranque de todo el sistema
- ◇ Introducción a los componentes y a la estructura del Simulador
- ◇ Principio del sub-sistema de simulación
- ◇ Introducción detallada al funcionamiento del sub-sistema
- ◇ Habilidad para el mantenimiento del Simulador y habilidad para la identificación de problemas
- ◇ Inspección y verificación de todo el sistema y de todos sus componentes
- ◇ Diagnóstico de las fallas del equipo y del software usando métodos de diagnóstico
- ◇ Realización del trabajo de mantenimiento como parte del mantenimiento preventivo
- ◇ Inspección de todo el sistema y de todos sus componentes

Después de esta capacitación, el personal de mantenimiento debe tener la habilidad para operar y dar el servicio de mantenimiento al sistema del Simulador durante su operación diaria.

18.1.2 Entrenamiento del Instructor

El contenido de este curso incluye la introducción al sistema de la consola y a sus funciones. Después de la capacitación el instructor debe ser capaz de operar los elementos de la consola del instructor correctamente, y de controlar las páginas del software de la consola para cumplir con sus necesidades de entrenamiento diario. La capacitación del instructor incluye:

- ◇ Capacitación para la adaptación al / uso del simulador,
- ◇ Uso del "Programa de Entrenamiento para Principiantes" que preparará el Contratista,
- ◇ Definición de los criterios del examen y de los informes,
- ◇ Preparación del escenario y corrida.

Los instructores tendrán la capacidad de usar el sub-sistema debriefing para enseñar el principio relacionado y el monitor simultaneo para la operación por el estudiante y por otros estudiantes y visitantes.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	83

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

18.1.3 Capacitación para el personal técnico

La capacitación del personal técnico se impartirá en el centro de capacitación del COMPRADOR una vez instalado el sistema del Simulador. Es principalmente un plan de capacitación. Los detalles finales se confirmarán entre las partes después de la firma del Contrato. La capacitación para el personal técnico incluye:

- ✧ Uso de los editores para la preparación del escenario,
- ✧ Capacitación para la preparación de capacitación basada en la computadora correspondiente a escenarios de falla en la pantalla táctil y otros modelos con objetivos generales.

18.1.4 Capacitación Adicional

La capacitación adicional es la que se puede impartir para satisfacer las necesidades del Comprador una vez concluidos los cursos de capacitación normales del presente Contrato. En algunos casos, el Comprador puede necesitar capacitación adicional para personal de mantenimiento nuevo o par otros fines. Los cursos de capacitación y el costo se definirán en el futuro. En general, el PROVEEDOR le dará al COMPRADOR toda la seguridad posible para que el Simulador funcione normalmente y para que se logren los resultados máximos con la capacitación.

18.2 Plan para el Estudiante y para el Trabajo

El siguiente plan para el estudiante y para el trabajo es una condición normal para garantizar la operación diaria y el mantenimiento del Simulador. En esta sección, conectamos el funcionamiento diario con el mantenimiento. Está dividido en dos grupos. Primero el grupo del instructor y segundo el grupo de mantenimiento. Hay cinco ingenieros: dos son instructores y el resto son ingenieros en mantenimiento.

18.2.1 Plan para los instructores

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	84

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

ID	Trabajo	Observaciones
I-1	Operar la consola principal y la consola auxiliar del instructor	Énfasis en el ajuste de los parámetros, en el monitor, y en la dirección de la operación del estudiante
I-2	Operar el sistema debriefing y la evaluación del resultado de la operación	Énfasis en la herramienta multimedia y en la aplicación del sistema de calificación

18.2.2 Plan para los Ingenieros de Mantenimiento

Incluye dos grupos, el grupo del equipo y el grupo de software.

ID	Trabajo	Observaciones
M-1	"Ingeniero de mantenimiento de la computadora": Énfasis en el equipo de la computadora, en el equipo de la red, mantenimiento del software, instalación del software, etc.	
M-2	"Ingeniero Eléctrico": para el mantenimiento del sistema eléctrico y del sistema auxiliar Énfasis en el sistema de control; es decir, control del movimiento, sistema interfaz Ser capaz de realizar servicios periódicos, y encontrar problemas, cambiar tarjetas o partes defectuosas.	
M-3	"Ingeniero Mecánico y de Apoyo": Énfasis en el sistema hidráulico, en el sistema mecánico, en el sistema de la cabina y en el equipo del taller. Ser capaz de realizar servicios periódicos, y de cambiar partes que no funcionan y también de reparar partes mecánicas.	

18.3 Capacitación en Mantenimiento

(a) Contenido

◇ Estructura del simulador

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	85

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ Mantenimiento del sistema de la computadora
- ◇ Mantenimiento del sistema de la Interfaz
- ◇ Mantenimiento de la plataforma de movimiento
- ◇ Mantenimiento del sistema visual
- ◇ Mantenimiento del sistema de la cabina
- ◇ Mantenimiento del sistema eléctrico y de iluminación
- ◇ Mantenimiento del sistema de audio
- ◇ Mantenimiento del sistema de suministro de energía
- ◇ Mantenimiento del software

(b) Sistema de la computadora

- ◇ Arquitectura del sistema de la computadora
- ◇ Introducción breve al sistema de funcionamiento de la computadora
- ◇ Configuración y funciones del equipo periférico

(c) Sistema de la Interfaz

- ◇ Introducción a cada uno de los tipos de los modelos de interfaz
- ◇ Introducción al método impulsor de la interfaz
- ◇ Introducción al programa de diagnóstico de la interfaz que apoya al mantenimiento del equipo

(d) Sistema de movimiento

- ◇ Introducción a la unidad de carga
- ◇ Introducción al sistema hidráulico
- ◇ Introducción al gabinete de control
- ◇ Mantenimiento preventivo
- ◇ Reglas del mantenimiento y programa diagnóstico

(e) Sistema visual

- ◇ Introducción a la computadora de generación de imágenes – Sistema IG
- ◇ Introducción al sistema de las pantallas (incluye mantenimiento al componente óptico, y ajuste y mantenimiento del proyector)
- ◇ Introducción al método impulsor del sistema visual (incluyen el proceso correcto para el funcionamiento)

(f) Equipos de la Cabina

Introducción al principio de reparación y al método para reparar las partes de la cabina (incluye el aparato de comunicación del Metro, los instrumentos, etc.).

(g) Mantenimiento del software

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	86

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Dos ingenieros conocedores del control industrial estarán encargados de esta capacitación. Después de la capacitación, los ingenieros mexicanos podrán dar mantenimiento al sistema del software y restaurar el sistema del software del Simulador de acuerdo a la operación del Simulador y conforme al manual de mantenimiento.

(h) Calificación del Estudiante de Mantenimiento

El estudiante debe tener experiencia en el mantenimiento del Metro y contar con la tecnología de apoyo necesaria:

- ◇ Tecnología en la operación de la computadora
- ◇ Tecnología relacionada con el Metro

Las distintas calificaciones del estudiante se indican en el tabla:

Ingeniero de Mantenimiento	de	Calificación del Personal
M-1 Ingeniero de Mantenimiento de Computadora	en la	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes relacionados con control industrial control. 2. Conocedor del desarrollo del lenguaje C 3. Conocimiento del equipo de la computadora 4. Conocimiento del equipo de la red y de su Protocolo para el Control de Transferencia
M-2 Ingeniero Eléctrico		<ol style="list-style-type: none"> 1. Antecedentes relacionados con control eléctrico 2. Conocimiento del proceso de señales digitales 3. Tecnología del circuito integrado digital y análogo
M-3 Ingeniero Mecánico y de Apoyo		<ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento del principio del sistema de presión hidráulica 2. Conocimiento del diseño mecánico y del mantenimiento 3. Conocimiento del mantenimiento de las instalaciones del taller 4. Conocimiento de ingeniería eléctrica

18.4 Capacitación del Instructor

(a) Contenido

- ◇ Introducción al sistema de la consola del instructor
- ◇ Introducción al sistema debriefing
- ◇ Operación de las funciones de la consola del instructor y del

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	87

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

sistema debriefing

(b) Sistema de la Consola del Instructor

- ◇ Arquitectura del sistema de la computadora de la consola del instructor y su sistema operativo
- ◇ Configuración y funciones del equipo periférico (incluye el principio operativo y la interfaz a la computadora anfitrión)
- ◇ Función del panel de control
- ◇ Proceso de la operación

(c) Operación de la Consola del Instructor

- ◇ Selección de la página del software de la consola del instructor y entrada de parámetros
- ◇ Control del sistema del simulador
- ◇ Control del estatus del (Metro) tren
- ◇ Esquema del plan para el curso de capacitación
- ◇ Método de control del panel

(d) Calificación del Estudiante para Instructor

El estudiante para instructor debe contar con la tecnología de apoyo siguiente:

- ◇ Tecnología de operación de la computadora
- ◇ Tecnología de la conducción del Metro
- ◇ Conocimiento relacionado con los reglamentos de la operación del Metro en México
- ◇ Reglamento de las señales del Metro en México
- ◇ Reglamento de la operación del Metro en México
- ◇ Reglamento de la comunicación del Metro en México
- ◇ Reglamentos relacionados con la capacitación
- ◇ Experiencia del instructor

18.5 Capacitación Local en México

La capacitación local se acordará después de la instalación en el sitio del Comprador (México). La capacitación local incluye: capacitación para la operación, capacitación para el mantenimiento, capacitación para el instructor. Es la ampliación del curso de capacitación realizado en China. La información relacionada aparece en las partes del programa de capacitación.

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	88

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

18.6 Entrenamiento Adicional

La capacitación adicional es la que se puede impartir para satisfacer las necesidades del Comprador una vez concluidos los cursos de capacitación normales del presente Contrato. En algunos casos, el Comprador puede necesitar capacitación adicional para personal de mantenimiento nuevo o par otros fines. Los cursos de capacitación y el costo se definirán en el futuro. En general, el PROVEEDOR le dará al COMPRADOR toda la seguridad posible para que el Simulador funcione normalmente y para que se logren los resultados máximos con la capacitación.

El contenido de los cursos de capacitación adicionales puede estar relacionado con cualquier contenido de conocimiento del Simulador. Se pueden llevar a cabo siguiendo los métodos que aparecen a continuación, a solicitud del Comprador:

- ✧ Capacitación local en México: Un ingeniero experimentado del PROVEEDOR imparte la capacitación fundamental.
- ✧ Capacitación avanzada local en México: Expertos chinos viajan a México a impartir la capacitación avanzada.

18.7 Material para la Capacitación

✧ **Material para la Capacitación del Simulador**

Se entregará material preparado especialmente. Incluye CD multimedia y documentos. Todos los documentos se preparan en Español.

✧ **Manual del Equipo**

- ✧ Guía manual del equipo
- ✧ Manual de operación de la consola del Instructor
- ✧ Manual de operación del Simulador
- ✧ Manual de mantenimiento del Simulador y de los subsistemas
- ✧ Documento entregado por los proveedores

✧ **Planos del Proyecto**

- ✧ Diagrama del principio sistemático
- ✧ Diagrama del principio eléctrico
- ✧ Diagrama del cableado

✧ **Documento del Software**

- ✧ Documento entregado por el proveedor
- ✧ Otros documentos necesarios de acuerdo con la operación del Simulador y los requisitos de mantenimiento

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	89

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

18.8 Esquema de Tiempo de la Capacitación

❖ Contenido del curso

- Aprendizaje y revisión de la tecnología básica, adición de la operación diaria del Simulador
- Capacitación profunda, incluye mal funcionamiento del Simulador y servicios periódicos de mantenimiento.

18.9 Programa de Capacitación

Días de Trabajo	Tema	Contenido de la capacitación	Estudiante	Método y Modo
2	Introducción general del sistema del Simulador	Configuración del Centro de Capacitación	Instructor, personal de mantenimiento Personal Técnico	Teoría (Plática en clase)
		Sistema de la Computadora		
		Sistema de Movimiento		
		Sistema de la Interfaz		
		Sistema del Equipo en cab		
		Sistema Consola Instructor		
		Sistema de Audio		
		Sistema Visual		
		Sistema de Comunicación		
		Sistema Auxiliar		
1	Notificación del Simulador	Notificación de Seguridad		Teoría (Plática en clase) Práctica (Introducción en vivo)
		Notificación de funcionamiento		
		Notificación de Mantenimiento		
		Notificación de Estudiantes		
1	Operación básica del Simulador	Verificación externa	Instructor, personal de mantenimiento Personal	Teoría (Plática en clase) Práctica
		Encendido del Sistema		

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	90

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

		Arranque del Sistema	Técnico	(Introducción en vivo)
		Verificación del Sistema		
		Cerrado del Sistema		
		Apagado del Sistema		
3	Introducción a la Operación del Instructor	Introducción a la Operación del Instructor		Teoría (Plática en clase)
		Introducción a la Operación de mantenimiento		Práctica (Introducción en vivo)
		Introducción a la Operación Técnica mantenimiento		
1	Revisión	Reproducción material multimedia	Instructor, personal de mantenimiento Personal Técnico	Práctica (Introducción en vivo)
		Respuesta a preguntas en clase		
		Práctica		
1	Examen	Operación	Instructor, personal de mantenimiento Personal Técnico	Práctica
		Examen por escrito		Teoría
1	Graduación			Certificado

19. Resumen

Debido al límite de tiempo y lo breve de la información del tren, tal vez haya puntos que no están muy claramente definidos en este documento. A nombre del PROVEEDOR, en verdad agradecemos la paciencia con la que los expertos del COMPRADOR lean este documento. Si todavía surgen

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	91

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

A

of the right party... of the left party... of the center party...

of the right party... of the left party... of the center party...

Party	Year	Percentage	Percentage
Democratic	1952	48.0	48.0
Republican	1952	47.0	47.0
Democratic	1956	45.0	45.0
Republican	1956	53.0	53.0
Democratic	1960	49.0	49.0
Republican	1960	48.0	48.0
Democratic	1964	48.0	48.0
Republican	1964	50.0	50.0
Democratic	1968	43.0	43.0
Republican	1968	53.0	53.0
Democratic	1972	41.0	41.0
Republican	1972	57.0	57.0
Democratic	1976	40.0	40.0
Republican	1976	59.0	59.0
Democratic	1980	35.0	35.0
Republican	1980	63.0	63.0
Democratic	1984	33.0	33.0
Republican	1984	66.0	66.0
Democratic	1988	30.0	30.0
Republican	1988	69.0	69.0
Democratic	1992	27.0	27.0
Republican	1992	71.0	71.0
Democratic	1996	23.0	23.0
Republican	1996	75.0	75.0
Democratic	2000	20.0	20.0
Republican	2000	79.0	79.0
Democratic	2004	17.0	17.0
Republican	2004	82.0	82.0
Democratic	2008	15.0	15.0
Republican	2008	84.0	84.0
Democratic	2012	13.0	13.0
Republican	2012	86.0	86.0
Democratic	2016	11.0	11.0
Republican	2016	88.0	88.0

of the right party... of the left party... of the center party...

preguntas, no dude en comunicarse con el PROVEEDOR para su aclaración.

El sistema del Simulador que entregaremos al COMPRADOR está integrado con nuestra experiencia de muchos años en las tecnologías de la simulación. Deseamos establecer una relación de cooperación duradera con el COMPRADOR en México por medio de este proyecto.

Con nuestros mejores saludos

Apéndice Uno: Listas de Normas del Simulador

Hay cientos de normas que se aplican en el desarrollo del Simulador del Metro o que se usan como referencia, que incluyen la UIC, la Norma del Metro de China, la norma del Metro de México (que entregará el COMPRADOR en el futuro), la norma Internacional para Simuladores, distintas normas mecánicas, distintas normas para software junto con las normas de la empresa. A continuación se incluyen algunas de las normas importantes aplicadas en el programa del Simulador.

A2.1 Norma del Metro

- ◇ **UIC-564-1/2**
Reglamento OR relacionado con protección contra fuego y medidas para combatir el fuego en los vehículos del Metro que transportan pasajeros o vehículos asimilados usados en servicios internacionales.
- ◇ **UIC-622**
Definición OR de la energía nominal de los metros y carros para tren equipados con motores de combustión interna, 4a edición de 1.7.80 19
- ◇ **UIC-625-2**
Fijación OR de ventanas delanteras, laterales y otras ventanas instaladas en la cabina de conductor de unidades de energía motriz con motores de combustión interna y en carros de control (para garantizar la protección del personal), 1a edición de 1.1.59 y 1 Modificación 16
- ◇ **UIC-625-6**
Reglamento OR relativo a las condiciones de visibilidad desde el compartimento de conducción de vehículos con motor de combustión, 1ª edición de 1.1.63 y 3 Modificación 16
- ◇ **UIC-641**
Condiciones OR que deben cumplir los equipos de vigilancia automática usados en tráfico internacional, Resumen | 4ª edición, Febrero 2001 – Traducción 52

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	92

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ **UIC-643**
Reglamento OR relacionado con la audibilidad de los silbatos de desvío y de los detonadores en los compartimentos de condición de unidades energizadas, 4ª Edición de 1.7.80 y 1 Modificación 18
- ◇ **UIC-651**
Plano OR de las cabinas de conducción en metros, carros de tren, trenes de unidades múltiples, y carros de control, Resumen | 4ª edición, julio 2002 – Traducción 190
- ◇ **Normas Relacionadas del Metro de México**
- ◇ **Normas Relacionadas del Metro de China**
- ◇ **Normas Relacionadas del Sindicato Internacional del Metro (UIC)**
- ◇ **Otras normas relacionadas de otro país o área; por ejemplo, DIN (Alemania)**

A2.2 Normas para el Diseño del Simulador

- ◇ **FAA AC 120-40**
Calificación del Simulador de Aviones, Administración Federal de Aviación, EUA
- ◇ **GB 15026-94 and GB/T 15027-94**
Calificación del Simulador de Aviones y Nivel del Requisito, Oficina de Normas de China
- ◇ **MIL-STD-1558**
Requisitos para el Sistema de Movimiento Libertad de Seis Grados para simuladores para la capacitación de la Tripulación Aérea, Departamento de Defensa, EUA
- ◇ **JAR STD 1A**
Simulador de Vuelo de Aeroplanos, Administración Conjunta de Aviación, CEE
Las normas anteriores son parte de las normas importantes para Simuladores en Europa, los Estados Unidos y China que se considerarán durante el desarrollo del Simulador.

A2.3 Normas para el Software

- ◇ **GJB2115-94**
Regla para la Administración del Proyecto del Software,
- ◇ **GB/T 12504-1990**
Especificación para el Plan de Garantía de Calidad del Software de la Computadora, Oficina de Normas de China

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	93

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- ◇ **GB/T 8566-1995**
Información del Proceso del Ciclo de Vida Software- Tecnología, Oficina de Normas de China
- ◇ **GJB1091-91**
Análisis de los Requisitos del Software del Ejército
- ◇ **IEEE 829:1983**
Especificaciones para los Documentos de Prueba del Software de la Computadora
- ◇ Desarrollo del Simulador de Conducción del Tren Contrato y Anexos Pertinentes

A2.4 Normas para el Equipo

- ◇ **GJB 450-88**
Descripción del Objetivo General del Desarrollo y Producción de Equipo Confiable
- ◇ **GJB 813-90**
Estimado de Confiabilidad y Confiabilidad del Fundamento del Modelo
- ◇ **GJB/Z 299A-91**
Manual del Estimado de Confiabilidad del Equipo Electron
- ◇ **GJB451-90**
Capacidad de mantenimiento confiabilidad
- ◇ **GJB 1391-92**
Modo mal funcionamiento, Efecto y Programa Análisis Daños
- ◇ **GJB 899-90**
Juicio Confiabilidad y Prueba Verificación
- ◇ Desarrollo del Simulador de Conducción del Tren Contrato y Anexos Pertinentes

UIC: Sindicato Internacional del Metro

GB: Norma del Gobierno de China

GJB: Norma Militar de China, aplicada generalmente en el desarrollo de

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	94

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

productos militares
FAA: Administración Federal de Aviación (Norma Simulador Aviación EUA)
JAR: Administración Conjunta Aviación (Norma Simulador Aviación-Europa)
MIL: Norma Militar EUA
IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

Apéndice Dos: Información Técnica que entregará el COMPRADOR

No.	Documento	Observaciones
01	Manual de especificaciones del Metro	
02	Manual de Conducción del Metro	
03	Criterios técnicos del Metro	
04	Manuales de los Instrumentos de la Cabina de Conducción	
05	Manuales del Motor	
06	Datos de funcionamiento (se preparará la lista posteriormente)	
07	Estructura de los Datos de los Instrumentos Electrónicos	
08	Área Objetivo en México Mapa Digital y Foto Textura	
09	Estación Objetivo México, Foto Textura y Plano	
10	Lista de las partes de Aditamento o del Equipo	
11	Diagrama de la Cabina del Metro	
12	Manual de Mantenimiento del Sistema Eléctrico	
13	Diagrama del Principio Eléctrico	
14	Dibujo del Sistema Mecánico de la Cabina	
15	Datos de la Prueba del Funcionamiento del Metro para entrega y aceptación	
16	Materiales para Capacitación Metro	
17	Norma relacionada Metro México	
18	Parámetros relacionados para la Simulación del Carro de Pasajeros	
19	Lista del mal funcionamiento de la Simulación	
20	Informe del funcionamiento de la prueba Metro (se preparará la lista posteriormente)	
21	Descripción del sistema de control de tráfico	

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	95

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.
 中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
 12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
 电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

	del Metro	
22	Reglamento para el Proceso de Operación Estándar del Metro México	
23	Definición de la Calificación de la Operación del Estudiante	
24	Otra información necesaria	

La información detallada requerida de los elementos anteriores la proporcionará el Comprador después de la firma del contrato.

Apéndice Tres: Lista de Herramientas

La lista de todas las herramientas necesarias para la puesta en servicio y para la operación se ofrecerá y se entregará al momento de la entrega del Simulador. La lista aquí incluida es para referencia. La lista final se entregará cuando la fase del diseño del Simulador haya concluido.

S/N	Descripción	Número Parte	Unidad	Cantidad
01	Herramientas para el mantenimiento mecánico	TBD	Juego	1
02	Herramientas para el mantenimiento eléctrico	TBD	Juego	1
03	Herramientas para el diagnóstico del equipo eléctrico	TBD	Juego	1
04	Herramientas para el mantenimiento del Sistema de Movimiento	TBD	Juego	1
05	Herramientas para el diagnóstico del instrumento	TBD	Juego	1
06	Herramientas para el diagnóstico de la red	TBD	Juego	1
07	Otras herramientas necesarias	TBD	Juego	1

Apéndice Cuatro: Lista de refacciones

Artículo	Descripción	Cantidad
----------	-------------	----------

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	96

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

001	Grasa Motriz DRATAG-EP2	4 tubos
002	Grasa Motriz MPD-1	8 tubos
003	Convertidor, Interbus/Ethernet Poer	1
004	Suministro Energía 24VDC-2.5A	1
005	Convertidor Señal	1
006	Relevo	2
007	Sensor	3
008	Hub velocidad dual 10/100	1
009	Discos duros PC (principal software simulación)	1
010	Distribuidor RGBHV 1:2	1
011	Tarjeta CAN	1
012	Módulo entrada análoga	1
013	Módulo entrada digital	1
014	Módulo salida análoga	1
015	Módulo salida digital	1
016	Otros	1 juego

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	97

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Apéndice Cinco: Introducción al Sistema Eléctrico-Movimiento
Introducción a los Sistemas de Movimiento 1 6-DOF

El sistema de movimiento proporciona una sensación de movimiento fiel al estudiante del Metro. El sistema de movimiento 6-DOF cumple con los requisitos del Metro. El sistema de movimiento se usa para simular distintas frecuencias de movimiento del Metro. Los movimientos frecuentes incluyen movimientos provocados por la vía, por la estructura del vehículo, por una vía curva, etc.

Adoptamos los sistemas de Movimiento Moog FCS 624-2800 como la base de movimiento del simulador de conducción del tren y su velocidad. El grado de libertad incluye, arranque, bamboleo, jalón, rodamiento, movimiento lateral, pendiente. El sistema de movimiento 6-DOF, que tiene la capacidad para replicar con exactitud las colas de movimiento, cubrirá un gran rango de movimientos.



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	98

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

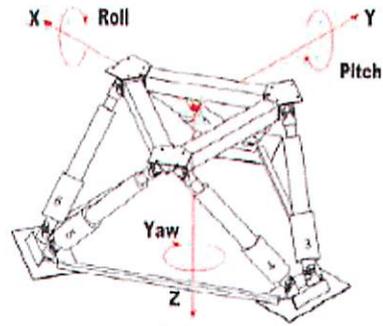


Figure 9-1: Sistema de Movimiento Típico y su 6-DOF

En el sistema eléctrico se usa un módulo de protección multi-funciones, y sensores magnéticos de alta precisión, gran confiabilidad, y de desplazamiento de velocidad. Debido a su gran desempeño y confiabilidad, es el indicado para diferentes simuladores avanzados que incluyen Simuladores de vuelo total de aviones, simuladores de vuelo total de helicópteros, y simuladores de conducción de metro avanzados, etc.

2 Parámetros del Sistema de Movimiento 6-DOF

Los principales parámetros del 6-DOF aparecen en la tabla siguiente: (Los datos incluidos son sólo como referencia, los datos finales se confirmarán conforme al diseño del Simulador)

Tabla 9-1: Principales parámetros del 6-DOF

DOF	Límites de la Excursión		Velocidad	Acelerac
	DOF Único	Máximo		
Arranque	-0.46 / +0.57 m	-0.57 / +0.57 m	±0.7 m/s	±7 m/s ² = 0.
Bamboleo	±0.47 m	± 0.50 m	±0.7 m/s	±7 m/s ² = 0.
Jalón	±0.39 m	±0.39 m	±0.5 m/s	±10 m/s ² =
Rodamiento	±23.2°	±23.8°	±34 °/s	> 225 °/s ²
Pendiente	-23.2° / +25.5°	-27.4°/+31.6°	±35 °/s	> 225 °/s ²
Movimiento Lateral	±24.3°	±27.6°	±35 °/s	> 225 °/s ²

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	99

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	100

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

???

Número de contrato	Título del documento	Fecha	Pagina
	Anexo 5 - Especificaciones técnicas para un simulador de cabina de conducción	2009-11-22	101

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 6

Programa de Entrega para el Proyecto de Metro de Línea 12 de la Ciudad de México

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 6- Programa de Entrega para el Proyecto de Metro de Línea 12 de la Ciudad de México	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Programa de Entrega para el Proyecto de Metro de Línea 12 de la Ciudad de México

Hitos de Entrega	Mes																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
Vigencia de Contrato ★																																						
TREN 1,2																																						
TREN 3,4																																						
TREN 5,6																																						
TREN 7,8,9																																						
TREN 10,11,12																																						
TREN 13,14																																						
TREN 15,16,17																																						
TREN 18,19																																						
TREN 20,21,22																																						
TREN 23,24,25																																						
TREN 26,27																																						
TREN 28,29,30																																						

Nota: los meses indicados son fechas de puesto en las instalaciones del taller Tláhuac de la Línea 12

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 6- Programa de Entrega para el Proyecto de Metro de Línea 12 de la Ciudad de México	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

338



CONDICIONES PARA EL PROGRAMA DE ENTREGA

El programa de entrega se puede realizar en todo lo posible por Norinco con las siguientes importantes condiciones previas:

- (i) El contrato entrará en vigor antes del día 1 de enero, 2010 y se recibirá el importe total del anticipo, es decir, el 15% del contrato de compra.
- (ii) El diseño del material rodante y de la interface de Pilotaje y Telefonía a bordo se acordarán dentro del plazo de 2 meses después del inicio de la vigencia del contrato.
- (iii) El concepto de prototipo no se aplicará y la producción en serie se pondrá en marcha una vez que se acuerde el diseño.
- (iv) La especificación técnica se mantiene como la misma presentada, cuyo diseño está puesto a punto maduro, fiable y se ha demostrado en China con buena experiencia.
- (v) Todo el equipo de Pilotaje y Telefonía a bordo se proporcionará al fabricante en el lugar requerido dentro de 10 meses después del inicio de la vigencia del contrato.
- (vi) Todos los documentos que se presenten al STC será aprobados o contestados dentro de los 10 días siguientes a la fecha de recepción de los mismos.
- (vii) El importe total de la pena por demora de entrega no sobrepasará 5% del contrato de compra.

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 6- Programa de Entrega para el Proyecto de Metro de Línea 12 de la Ciudad de México	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



Volumen I Solución Técnica

Anexo 7

Programa de Capacitación (Transferencia de Tecnología)

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Indice

CAPÍTULO 1	GENERAL	3
CAPÍTULO 2	PLAN DE CAPACITACIÓN	4
CAPÍTULO 3	INSTRUCTORES DE CAPACITACIÓN.....	5
CAPÍTULO 4	NÚMERO DE PERSONAS EN EL GRUPO	5
CAPÍTULO 5	MATERIAL PARA LA CAPACITACIÓN	5
CAPÍTULO 6	LOGÍSTICA DEL CURSO DE CAPACITACIÓN	6
CAPÍTULO 7	PROGRAMA DE LA CAPACITACIÓN GENERAL.....	6
CAPÍTULO 8	COSTO DE LA CAPACITACIÓN	7

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 General

1.1 EL FABRICANTE será el responsable de proporcionar CAPACITACIÓN para el personal operativo y de mantenimiento designado por la S.T.C.

1.2 CAPACITACIÓN dirigida a :

- 1) Personal Operativo incluyendo personal que lleva a cabo pruebas, operarios del tren y supervisores responsables de la operación segura del tren durante las pruebas y el servicio normal de pasajeros y personal operativo de las estaciones
- 2) Personal de mantenimiento de primera línea responsables de la verificación de servicio, y mantenimiento correctivo que no requiera el levantamiento del vagón.
- 3) Personal de mantenimiento de segunda línea responsables del mantenimiento preventivo y del mantenimiento correctivo que requiere el levantamiento del carro.

1.3 La CAPACITACIÓN será diseñada para lograr los siguientes objetivos:

- 1) El personal operativo deberá adquirir suficientes habilidades y conocimientos para operar los trenes bajo situaciones normales y también en situaciones en donde existan fallas.
- 2) El personal de mantenimiento de primera línea adquirirá suficientes habilidades y conocimientos para llevar a cabo servicios de verificación y mantenimiento correctivo que no requiera el levantamiento del vagón a los niveles diseñados.
- 3) El personal de mantenimiento de segunda línea adquirirá

Contract Number.	Document Title	Date	Page
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

suficientes habilidades y conocimientos para el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo que requiera el levantamiento del carro a los niveles diseñados. .

- 1.4 Los objetivos serán logrados de varias maneras incluyendo CAPACITACIÓN en el salón así como CAPACITACIÓN práctica. .
- 1.5 Los cursos de CAPACITACIÓN se llevarán a cabo de acuerdo al programa de CAPACITACIÓN.

Capítulo 2 Plan de CAPACITACIÓN

- 2.1 EL FABRICANTE desarrollará y entregará su plan de CAPACITACIÓN dentro de los siguientes 180 días después de la fecha en que se firme el contrato. .
- 2.2 El Plan de CAPACITACIÓN proporcionará un programa estructurado de CAPACITACIÓN para entrenar al personal asignado por la S.T.C para alcanzar los objetivos estipulados en este Apéndice..
- 2.3 El plan de CAPACITACIÓN deberá incluir, como mínimo, los siguientes puntos::
 - 1) Horario de todos los cursos de CAPACITACIÓN / actividades incluyendo CAPACITACIÓN práctica así como en el salón de clases.
 - 2) Objetivos, programa, formato, tamaño del grupo, duración del curso de CAPACITACIÓN y los prerrequisitos de los que serán entrenados.,
 - 3) Requisitos para el CAPACITACIÓN proporcionados por la S.T.C
 - 4) Lista de materiales para la CAPACITACIÓN y documentación que deberá ser incluida en el curso de CAPACITACIÓN

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- 5) Lugar en donde se llevará a cabo el curso o actividad de CAPACITACIÓN
- 6) Perfil de los capacitadores

Capítulo 3 Instructores de Capacitación

- 3.1 Los cursos de CAPACITACIÓN serán dados por instructores preparados que son ingenieros experimentados en el tema que se verá.
- 3.2 El instructor del CAPACITACIÓN será parte del personal de EL FABRICANTE , el sub-contratista, o del proveedor del equipo.

El instructor del CAPACITACIÓN llevará a cabo el curso o cursos de CAPACITACIÓN en inglés, y si se requiere, traductores calificados al español serán proporcionados por EL FABRICANTE, el costo será cubierto por el PRESTADOR DE SERVICIOS..

Capítulo 4 Número de personas en el grupo

Se llevarán a cabo suficientes clases para cada curso de CAPACITACIÓN para atender al número de personas que se presenten, cada clase teniendo un máximo de quince alumnos, para atender la totalidad de los requerimientos del Anexo 1

Capítulo 5 Material para la CAPACITACIÓN

- 5.1 EL FABRICANTE entregará todo el material para la CAPACITACIÓN 30 días antes del inicio del curso de CAPACITACIÓN correspondiente.

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	5

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

- 5.2 EL FABRICANTE proporcionará materiales de apoyo para cada curso del Plan de CAPACITACIÓN..

Capítulo 6 Logística del Curso de CAPACITACIÓN

Cuando los cursos se lleven a cabo en las oficinas del STC, el STC pondrá a disposición del Fabricante los materiales de apoyo tales como proyectores y pantallas, videocaseteras y televisores , plumas y material en donde escribir, proyector de transparencias y artículos similares.

Capítulo 7 Programa de la CAPACITACIÓN General

Contenido y Lugar	Num. Personas	Num.. de Días	Comentario
CAPACITACIÓN de personal operativo y de mantenimiento en México por el FABRICANTE	12	30	Disposición de ingenieros del FABRICANTE
CAPACITACIÓN de personal operativo y de mantenimiento en México por los sub-proveedores	3	7	Disposición de ingenieros de sub-proveedores
CAPACITACIÓN de Personal operativo y de mantenimiento en China por los sub-proveedores	3	5	Ingenieros de los sub-proveedores
Capacitación de personal operativo y de mantenimiento en China	24	27	Personal escogido por la S.T.C. para ser entrenado será enviado

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	6

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

CAPACITACIÓN de personal operativo y de mantenimiento en los países del proveedor del Sistema de Propulsión y Sistema de Frenos.	10	11	Envío de personas asignadas por la S.T.C
--	----	----	--

Nota:

- 1) EL FABRICANTE tendrá el derecho de terminar el período de CAPACITACIÓN dentro del período total especificado arriba.

Capítulo 8 Costo de la CAPACITACIÓN

- 8.1 EL FABRICANTE será responsable de los siguientes costos de capacitación de personal del S.T.C durante los cursos de CAPACITACIÓN que se llevarán a cabo en China limitados a : primeros auxilios, transporte local del hotel a las oficinas y talleres de EL FABRICANTE y documentos de CAPACITACIÓN.
- 8.2 Cuando el personal de la S.T.C sea capacitado en un tercer país, EL FABRICANTE será responsable únicamente de proporcionar material de CAPACITACIÓN y de apoyo..
- 8.3 El costo del viaje, de estancia, seguro médico y otros gastos relacionados cuando el personal de la S.T.C sean entrenados fuera de México será responsabilidad de la S.T.C..
- 8.4 La S.T.C. proporcionará todo el material necesario cuando EL FABRICANTE o sus sub-proveedores lleven a cabo el CAPACITACIÓN en oficinas de la S.T.C. que incluirán por lo menos, salón de clase, material de apoyo, transporte local, un lunch etc. EL FABRICANTE proporcionará únicamente documentos de CAPACITACIÓN para esta sesión ..
- 8.5 En el caso de que algún curso de CAPACITACIÓN no pueda ser completado dentro del periodo que acordaron las dos partes, en el plan de CAPACITACIÓN y que no sea atribuible o culpa del

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	7

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

FABRICANTE, el costo adicional relacionado a este cambio será la responsabilidad de la S.T.C.

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 7- Programa de Capacitación	2009-11-22	8

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 8

Proveedores Propuestos

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 8- Proveedores Propuestos	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Proveedores Propuestos

La siguiente es una lista de trabajos para ser sub arrendados, con los nombres de proveedores para ser contratados.

Partida de sistemas	Nombre del Proveedor
Sistema de Propulsión y TMS	Mitsubishi /Toyo/Toshiba/Siemens/Bombardier
Sistema de Freno	Knorr/Faiveley/Nabco
Mecanismo de PUERTA eléctrica	Bode/Kangni
Acoplador	Westinghouse/ Dellner/Voith/Si Fang Institute
Pasillo	Ultimate / Hubner
Simulador Cabina de Manejo	China

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 8- Proveedores Propuestos	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 9

Principales Desviaciones Técnicas

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 9- Principales Desviaciones Técnicas	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 General

Esta solución técnica tiene la intención de que la configuración se haga a un mejor costo y que produzca un mejor sistema operativo. Confiamos en que pueda cumplir plenamente el requisito de operación y mantenimiento de la Línea 12 de México. Las desviaciones a las especificaciones de la investigación de mercado no afectan el desempeño operativo y ofrecen un sistema de costos más efectivo.

De hecho, podemos proponer un sistema que cumpla por completo las especificaciones de la investigación de mercado. Sin embargo Norinco International siente que es nuestra responsabilidad proponer el sistema que ofrezca la mejor eficiencia y el costo más bajo.

Capítulo 2 Principales desviaciones técnicas

Núm.	Artículo	Requerimiento de STC	Propuesta de NORINCO	Implicaciones y explicaciones
1	Sistema de ventilación Volumen mínimo de flujo de aire	17,000 m ³ /h	16028 m ³ /h (17,000 m ³ /h para el vagón M y 13,600 m ³ /h para el vagón Tc)	De acuerdo a UIC 553, el volumen total de flujo de aire Tc es de 7980 m ³ /h basándose en su capacidad de pasajeros. Mientras que en nuestra propuesta dicha cifra es de 13600 m ³ /h, lo cual supera con mucho el requisito del estándar UIC 553, y es definitivamente suficiente para la Línea 12 de México.

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 9- Principales Desviaciones Técnicas	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Núm.	Artículo	Requerimiento de STC	Propuesta de NORINCO	Implicaciones y explicaciones
2	Sistema de frenos	Freno de disco	Freno de zapata-tambor	<p>A grandes rasgos, el freno de disco se adopta únicamente si las condiciones de la línea son muy difíciles y si la velocidad máxima es muy superior a 85Km/h, e implica un aumento drástico del precio.</p> <p>Todas las líneas del metro de China que operan a velocidades menores a 120Km/h usan frenos de zapata-tambor, al igual que todas las líneas de STC, excepto la Línea A.</p> <p>Considerando las condiciones de la línea y la velocidad máxima de avance en México, el freno de zapata-tambor es la opción más adecuada y más económica.</p>
3	Sobrecarga	10 personas /m ²	8 personas /m ²	<p>La densidad de 10 personas por metro cuadrado es una ocupación extrema (La densidad máxima en las líneas del metro chino es de 8 p/m²) y probablemente es poco realista. Exigir que esta densidad se mantenga en todo el tren parece poco probable.</p>

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 9- Principales Desviaciones Técnicas	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Núm.	Artículo	Requerimiento de STC	Propuesta de NORINCO	Implicaciones y explicaciones
4	Número de pantógrafos por tren	Un pantógrafo por cada vagón motorizado (total de 5)	3 pantógrafos	Normalmente se emplean exitosamente 2 pantógrafos por tren en las líneas chinas. Sentimos que el requisito de 5 pantógrafos por tren no es necesario e implica un desperdicio.
5	Cantidad de VVVF por vagón motorizado	2 (1C 2M)	1 (1C 4M)	La configuración de 1 VVVF por vagón motorizado puede cumplir plenamente el requisito de operación, es decir, que cuando un vagón motorizado falla, el tren puede operar normalmente 6 horas y cuando fallan 2 vagones motorizados, el tren puede operar normalmente 60 minutos. Así que nuestra propuesta es un costo bajo.
6	Pérdida máxima de presión del aire comprimido	0.3 bares en 20 minutos	0.2 bares en 5 minutos de acuerdo a IEC61133	En operación normal no afecta
7	Normas aplicables	Normas Españolas y Francesas o equivalentes	Normas internacionales como UIC, IEC, ISO, EN, etc.	UIC, IEC, e ISOE son las Normas internacionales más usadas. EN es la norma europea e integra y actualiza las normas adoptadas por los países europeos. Los que adoptamos fueron estándares equivalentes o superiores, en comparación con el requisito del STC.

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Volumen I Solución Técnica Anexo 9- Principales Desviaciones Técnicas	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Post Code 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Volumen I Solución Técnica

Anexo 10

Garantía de calidad y certificado de desempeño

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	1

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 1 Garantía de calidad:

CNR recibió el *Certificado de garantía de calidad* de ISO 9001:2000 de 2008 a 2011.




Centro de garantía de calidad de la Asociación de China para la Calidad
CERTIFICADO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD
 Certificado núm. 00608Q11244R5L

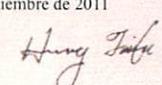
Por medio de la presente se certifica que el sistema de administración de la calidad de
Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.
 Dirección: No.435, Qingyin Road, Changchun City, Jilin Province, People's Republic of China
 C.P.: 130062
 cumple los requisitos de **GB/T 19001-2000 idt ISO 9001:2000**

Este certificado cubre el siguiente alcance:

**Proceso de diseño, desarrollo, manufactura, ventas y servicio posventa para
 carros ferroviarios, de trenes motorizados y vehículos de tránsito masivo**

Vigencia del certificado del: 18 de noviembre de 2008 al 17 de noviembre de 2011

Quality Assurance Centre
 of China Association
 for Quality
 (QAC)

Representante: 
 Huang Jinfu
 General Manager
 Gerente General

Fecha de expedición: 18 de noviembre de 2008



 MANAGEMENT SYSTEM
 CNAS C006-Q

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	2

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
 12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053
 电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 2 Certificado de desempeño

A continuación aparecen los Certificados de desempeño y las Cartas de reconocimiento de los clientes.

2.1 Certificado de desempeño expedido por la Compañía del Metro de Shenzhen

Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.

Los vehículos que usted manufacturaron para la Shenzhen Metro fue el primer proyecto de vagones tipo A en China que fue diseñado, desarrollado e integrado por chinos localmente con un servicio comercial exitoso. Esto quiere decir que el diseño y manufactura de vehículos de tránsito masivo tipo A llegó a una nueva etapa, una influencia positiva para el desarrollo del tráfico ferroviario chino.

El tren tiene una configuración de 6 vagones con 4 carros motorizados y 2 carros tipo tráiler. Las cabinas del conductor que están en ambos extremos son de línea dinámica estándar; el chasis de los carros es de aluminio, cumpliendo el Estándar europeo de tensión; el peso del carro es más ligero que los tradicionales; la tracción y la energía auxiliar adoptan el VVVF; el sistema de control del tren es MVB con estructura Ethernet; el bogie tiene un estructura de soldado en forma de H.

Con un hermoso perfil aerodinamizado y una brillante y novedosa decoración interior, los trenes operan de manera estable con técnicas avanzadas desde el momento en que son puestos en servicio. Este tren recibió grandes elogios del gobierno y la población de Shenzhen.

Compañía del Metro de Shenzhen

19 de enero de 2009

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	3

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

业绩证明

长春轨道客车股份有限公司：

贵公司生产的深圳地铁增购 4 列车辆是我国首次自主研发、设计和集成并用于商业运营的 A 型车辆，该项目的成功实施标志了我国城市轨道交通 A 型车的设计、制造进入了一个新的阶段，对提高 A 型车的国产化率、降低车辆成本、促进轨道交通可持续发展起到积极的作用。

列车采用四动两拖的六辆编组方式；两端司机室采用准流线型结构，车体为鼓形车体，采用铝合金整体焊接结构，其强度满足欧洲标准，并且车体重量较机械紧固式模块化车体有所降低；牵引及辅助电源系统采用变频变压技术；列车控制管理系统采用全列 MVB 和以太网的组合结构；转向架构架采用 H 型钢板焊接结构，一系簧采用金属橡胶弹簧，二系簧采用空气弹簧；空气制动系统采用 EP2002 制动系统，实现了架控方式；客室车门采用电动塞拉门、司机室侧门采用手动内藏门；列车两端司机室设紧急疏散装置。

车辆外观流畅大方，内装明新颖，技术先进成熟，性能稳定，自交付以来，得到了国家发改委、深圳市政府的高度肯定，受到了国内特别是深圳市各界广泛关注与好评。

深圳市地铁有限公司一号线建设分公司

二〇〇九年一月十九日

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 -Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	4

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.2 Carta de reconocimiento expedida por la Compañía del Metro de Beijing

El 19 de julio de 2008 los vehículos que ustedes fabricaron para la Línea 10 de Beijing y la Línea Olímpica entraron en servicio exitosamente. Su función y el espacio entre los trenes es del más alto nivel que hay en China. Su operación estable y confiable es una garantía para los Juegos Olímpicos de Beijing.

Compañía del Metro de Beijing

Julio de 2008

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	5

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

感 谢 信

长春轨道客车股份有限公司:

2008年7月19日,贵公司参与建设的北京地铁10号线和奥运支线已成功投入载客运营,其系统功能、行车间隔达到了目前国内最高水平。试运营以来系统运行基本稳定,为北京2008奥运提供了一份保障。北京地10号线、奥运支线高水平开通,是全体参建单位百折不挠、共同奋斗的成果,其中凝聚了全体建设者的智慧和艰辛,也体现了贵公司的综合实力和高度的责任感,也是你们为北京2008奥运献上的一份厚礼!

值此北京2008奥运即将开幕之际,我们非常高兴地接收贵公司《关于北京地铁项目奥运保障承诺》。承诺函郑重承诺贵公司编制的技术支持方案所投入的人员及材料全部免费,充分体现了你们对北京2008奥运的高度责任感和使命感,对此,我公司表示衷心的感谢!感谢你们为北京地铁10号线和奥运支线建设所付出的努力和对北京2008奥运的郑重承诺!

望你们在已全面启动奥运技术支持体系的基础上,进一步检查措施落实情况,愿与你们携手共同成就一届成功而友好的奥运体育盛会!



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	6

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲12号 中国北京2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.3 Certificado de adjudicación expedido por la Compañía del Metro de Beijing

Carta de reconocimiento

El 19 de julio de 2008 los vehículos que ustedes fabricaron para la Línea 10 de Beijing y la Línea Olímpica entraron en servicio exitosamente. Su función y el espacio entre los trenes es del más alto nivel que hay en China. Su operación estable y confiable es una garantía para los Juegos Olímpicos de Beijing.

Compañía del Metro de Beijing
Julio de 2008



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	7

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.4 Certificado de desempeño expedido por Beijing Airport Express Railway Co.

Los vehículos con motor lineal y piloto automático que desarrolló para el enlace del aeropuerto de Beijing son los trenes más avanzados y con mayor capacidad operativa probada del mundo

Con su alta velocidad, baja curva, bajo nivel de ruido y gran fuerza para subir pendientes, este tren es una línea de demostración de ciencia y tecnología al adoptar la técnica experimentada del motor lineal de Bombardier.

Su estabilización y comodidad dan lugar a efectos de operación perfecta, el transporte de pasajeros ha ido aumentando desde que entró en operación y recibió grandes elogios del gobierno y la población de Beijing, además del gobierno central.

Beijing Airport Express Railway Co.

25 de febrero de 2008

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	8

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

业绩证明

长春轨道客车股份有限公司：

贵公司为北京市轨道交通首都机场线开发设计制造的全自动驾驶直线电机车辆为目前世界上最先进的、最成熟的直线电机车辆，有着多年的运营经验。

该车辆具有运行速度快、转弯半径小、噪音污染小、爬坡能力强等优点，充分体现了科技、人文、绿色等奥运主题，是奥运服务线；它采用了目前国际最先进、最成熟的庞巴迪公司的直线电机技术，具有110公里/小时的国内城轨车最高运行速度等级，是科技示范线；它穿梭于首都心脏和国际机场之间，展示着北京国际大都市的魅力，是流动的风景区。

首列直线电机车辆自2007年10月在北京线路调试及运行以来，运行平稳、安全舒适、噪音极低，已经接待了北京市相关领导、有关部委领导、兄弟省市领导及兄弟地铁公司领导等20余批次的参观试乘，受到了各级领导的高度评价。

北京东直门机场快速轨道交通有限公司

2008年2月25日

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	9

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲12号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.5 Certificado de desempeño expedido por Tianjin Binhai Mass Transit Development Co., Ltd.

Por medio de la presente se confirma que

Los primeros 116 vehículos de acero inoxidable de transporte masivo de Tianjin Binhai fabricados por Changchun Railway Vehicles Co., Ltd. han adoptado un sistema de conducción AC avanzado y confiable con controles de convertidor VVVF, convertidor estático, y fuente de corriente auxiliar SIV. También tomó un bogie avanzado de 120km/h, alta calidad, bajo peso, sin soportes. Los vehículos con altos estándares de tecnología han creado 10 artículos de primera clase y marcarán la manera en que se fabrique el metro a 30 años en el futuro.

Ya que estos vehículos entraron en operación en octubre de 2003, han operado durante 180 mil kilómetros sin defectos. Su estabilización y comodidad dan lugar a efectos de operación perfecta, el transporte de pasajeros ha ido aumentando desde que entró en operación y recibió grandes elogios del gobierno y la población de Tianjin.

Tianjin Binhai Mass Transit Development Co., Ltd.

Marzo de 2005

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	10

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

业绩证明

长春轨道客车股份有限公司

贵公司为天津滨海线开发设计制造了 116 辆国内首批不锈钢城轨车辆。该车辆采用了先进可靠的VVVF 逆变器控制的交流传动系统、静止逆变器、SIV 辅助电源及联合开发研制的时速 120/公里的高品质、低重量的无摇枕转向架，该车技术含量高，创造了城轨车辆的十个第一，并将在今后 30 年内继续保持国内领先地位。

该车自 2003 年 10 月投入运营以来，至今已正常运行了 18 万公里，且运行正常平稳，车辆安全舒适，运营效果好，投入使用以来，客运量大增，天津市政府及广大市民给予了很高的评价。

天津滨海快速交通发展有限公司

2005 年 3 月

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	11

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	12

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.6 Certificado de desempeño expedido por la Compañía Operadora del Metro de Beijing

En cuanto a los vehículos de acero inoxidable sin pintura provistos por Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.(CRC), ya que entraron en operación en junio de 2003, todos los equipos relacionados con el refuerzo de los vehículos, como el sistema de puertas, ventanas, el equipo instalado sobre el piso y debajo de él, etc. están funcionando adecuadamente. Las puertas y ventanas funcionan bien y las soldaduras y puntos se encuentran bien. Tampoco hay corrosión ni raspaduras en el chasis de los carros.

Podría considerarse que el chasis de acero inoxidable de los carros ha evitado la posibilidad de corrosión y reducirá el mantenimiento del chasis del carro. Tampoco requiere considerar la reimpresión del chasis del carro y ello ahorrará muchos gastos en material mano de obra. En cuanto al mantenimiento diario, el chasis de color blanco brillante, y será muy fácil de limpiar.

En cuanto al peso del chasis del carro, su cuerpo de acero inoxidable pesa 2 toneladas menos que el chasis semi inoxidable, lo cual aumentará la capacidad de traslado de pasajeros. También mejoró el desempeño de la tracción y los frenos del vehículo, al mismo tiempo, el consumo de corriente disminuirá de acuerdo a ello.

Este vehículo con chasis de acero inoxidable sin pintura puede reducir la cantidad de equipos de pintura y los dispositivos de ventilación de la contaminación. También reducirá los costos de mantenimiento y mejorará el medio ambiente del lugar en que se realizan los trabajos de mantenimiento.

En nuestra opinión, el primer conjunto de trenes de muestra provisto por CRC sería un modelo ideal para la selección del material del chasis en el futuro.

Compañía Operadora del Metro de Beijing

20 de junio 2004

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	13

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

长春轨道客车股份有限公司：

贵公司为我公司提供的未涂漆不锈钢车辆，自 2003 年 6 月投入运行以来，客室拉门、车窗、车上车下设备吊装等与车体强度刚度有关的设备工作正常，门窗开闭灵活，焊缝焊点完好，车体不涂漆部分也未见锈蚀痕迹，车体一切正常。

从用户角度出发，不锈钢车体彻底消除了车体腐蚀隐患，减少了厂修时对车体的修理，亦不用考虑重新进行车体喷涂，节省了物资和工时费用。在日常维护时，光亮的银白色车体美观，清洗方便。

由于车体比碳钢车体轻 2 吨左右，有利于提高载客能力，提高列车牵引和制动性能，降低能源消耗。

采用不喷漆的不锈钢车体的车辆，可减少喷漆设备、排污环保设备，降低了维修成本，改善了维修作业环境，有利环保。

我们认为贵公司提供的首列样本对今后车体的选材能起到很好的示范作用。

北京地铁运营公司车辆分公司

2009年6月20日

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	14

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.7 Certificado de desempeño expedido por la Compañía de tráfico ferroviario de Chongqing

El contrato de 21 trenes (84 piezas) de vehículos mono riel fue firmado en noviembre de 2002 entre Changchun Railway Vehicle Co., Ltd. (CRC) y el usuario final, la Compañía general de tránsito ferroviario de Chongqing. Es el primero en adoptar el mono riel en China, e incorpora tecnología de manufactura japonesa. CRC se ha convertido en el segundo fabricante que puede diseñar y ensamblar vehículos mono riel en el mundo. El bajo nivel de ruido es una de las mayores ventajas de estos vehículos. Adoptó el chasis de aleación de aluminio ligero, llantas de hule, bogie sin soportes, simuladores del sistema de frenos de aire, sistema de conducción AC con control convertidor VVVF, convertidor estático SIV y sistema de control de la información de supervisión.

Tras la firma del contrato, CRC y sus subcontratistas ejecutaron el contrato seriamente. El primer carro de muestra entró en operación en septiembre de 2004. El primer monorriel fabricado localmente también entró en operación después de ser probado en febrero de 2005 y está en operación normal. El carro de muestra y el carro fabricado localmente han operado, en total, de 30 a 50 mil kilómetros hasta ahora. Ha atraído muchos visitantes, incluyendo a los líderes del gobierno chino, quienes han visitado el mono riel. Todos ellos dieron a los vehículos grandes elogios. Ahora CRC está tratando de entregar el otro mono riel antes de la fecha límite estipulada en el contrato

Compañía de tráfico ferroviario de Chongqing

10 de mayo 2005

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	15

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

业绩证明

长春轨道客车股份有限公司作为车辆总承包商于 2002 年 11 月与业主重庆市轨道交通总公司签订了 21 列共 84 辆跨座式单轨车的供货合同。这种车辆在中国首次采用，它引进了日立制作所的制造技术，使长春轨道客车股份有限公司成为国际上继日立制作所后第二个能制造组装这种跨产式单轨车的公司。这种车辆具有噪音低的突出优点，并采用了轻型铝合金车体、橡胶轮胎、无摇枕转向架、模拟式空气制动系统、VVVF 逆变器控制的交流电传动系统、SIV 静止逆变器、信息和监控系统等先进技术。

合同签订后，长春轨道客车股份有限公司与国内外分包商一起，认真履行合同。首列样车于 2004 年 9 月完成型式试验后投入运行，国产化批量生产车的首列车也于 2004 年 2 月完成型式试验后投入运行，试验结果良好，运行正常，至目前为止首批交货的国产化批量生产车和样车已累计正常运行 3~5 万公里，接待了国家领导人、国务院和有关部委领导、本市和兄弟省市领导以及本市及兄弟省市广大乘客，运行安全、平稳、舒适，噪音较其它交通工具大为降低，受到了一致好评。还经受了最大超载的较长时间的运行考验。目前长春轨道客车股份有限公司正按计划或提前于计划分批生产交货。

重庆市轨道交通总公司

2005 年 5 月 10 日

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 -Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	16

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.8 Certificado de desempeño expedido por la Compañía de tránsito ferroviario de Wuhan

Por medio de la presente se confirma que

El primer conjunto de 48 vehículos de aleación de aluminio fabricados por Changchun Railway Vehicles Co., Ltd. han adoptado el sistema de conducción AC con control convertidor VVVF, fuente de corriente SIV auxiliar de bajo voltaje, bogie de alta calidad sin soporte, y ha alcanzado el nivel internacional avanzado.

Desde que los vehículos entraron en operación, se ha reducido la presión del tráfico de nuestra ciudad enormemente. Éstos son estables y cómodos. La población ha dado grandes elogios a los vehículos.

Compañía de tránsito ferroviario de Wuhan

11 de agosto de 2004

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	17

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

业绩证明

长春轨道客车股份有限公司：

贵公司为武汉市设计制造的 48 辆国内首批铝合金城轨车辆，采用了先进的 VVVF 逆变器控制的交流传动系统、SIV 辅助低压电源及自主研发的高品质、结构简单、重量轻的无摇枕转向架，该车具有国际先进水平。

此车辆的投入使用，缓解了武汉市交通压力，车辆运行舒适平稳，效果良好，广大市民对此给予了较高的评价。



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	18

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.9 Certificado de operación de vehículos de las Líneas 1 y 2 del metro de Teherán, Irán

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	19

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com



TEHRAN WAGON MANUFACTURING CO.

Date: 14/11/2006
Ref No: JW/5805
Encl: _____

Vehicles Operation Certification

We, the authorized exclusively consultant of rolling stock for Tehran Urban and Suburban Railway Company, hereby confirm that the following vehicles which were manufactured by Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.

Project name	Quantity of vehicles	Delivery Time
Tehran 217 metro project of Line 1&2	217	2000
Tehran 105 metro of Line 1 north extension	105	2005
77 Cars for Tehran Metro Line 2	77	2005

They fully comply with the technical specifications that were specified in the contract adopting the advanced European standard. The comfort, safety, reliability are perfect and the vehicles are under normal operation without any defect. They have earned the high praise from various aspects of Iran.



Managing Director
Tehran Wagon Manufacturing Company



NO.583 - 9th Alley - Hormezan ST - Phase 2 - Shahrak - e - Quds - Tehran
Iran - Postal code: 1466783613 - Tel: +9821 8092923 - Fax: +9821 8093388

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	20

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053
12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053
电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

2.10 Certificado de referencia de exportación de las Líneas 1 y 2 del metro de Teherán, Irán

IN THE NAME OF ALLAH

Tehran Urban & Suburban Railway Co. (Metro)

37, Mir Emad St., Tehran 15878 Iran. Phone : (+9821) 8740144 Fax: (+9821) 8740114



Date : 31, Oct, 2006

Rcf. : 85,200,31872

Encl. :

Export-Reference Certificate

We, Tehran Urban and Suburban Railway Company, (TUSRC) hereby confirm that the following vehicles were manufactured by Changchun Railway Vehicles Co., Ltd. and delivered to TUSRC.

Project Name	Quantity of Cars	Delivery Year
Tehran Metro Cars for Lines 1&2	217	2000
Tehran Metro Cars for North Extension of Line 1	105	2005
Tehran Metro Cars for Line 2	77	2005

They above-mentioned cars fully comply with the technical specifications that were specified in the relevant contract-documents, adopting the advanced European standards. The comfort, safety and reliability are perfect and the vehicles are currently under normal operation without any major defect. The performance of the delivered cars has so far been to the satisfaction of Tehran Metro .

M. Ahmadi

MoB

&

Deputy Managing Director



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	21

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

Capítulo 3 Certificado del servicio de mantenimiento

A continuación aparecen los certificados del servicio de mantenimiento de los clientes.

3.1 Certificado del servicio de mantenimiento expedido por la Compañía Operadora del Metro de Beijing

Changchun Railway Vehicles Co., Ltd. como un socio de cooperación confiable a largo plazo, nos ha provisto más de 700 carros de metro de alta calidad para las Líneas 1, 2, 8 y 13 del metro de Beijing desde 1967.

Durante el periodo de operación, la compañía (Changchun Railway Vehicles Co., Ltd.) proveyó soporte técnico avanzado con un equipo de servicio compuesto por expertos profesionales. Este puntual servicio garantizó que las líneas 1 y 2 del metro de Beijing operaran de manera estable y segura durante 30 años continuos.

La Compañía tiene la capacidad de ofrecer un servicio posventa exhaustivo y de alta calidad, el cual es confiable y garantiza una operación rápida y segura.

Compañía Operadora del Metro de Beijing

27 de junio de 2006

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	22

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

售后服务业绩证明

长春轨道客车股份有限公司作为我公司值得信赖的长期合作伙伴，该公司自 1967 年为北京地铁提供两列地铁车辆以来，已先后为北京地铁 1 号线、北京地铁 2 线、北京地铁复八线、北京 13 号线等项目提供了 700 多辆优质地铁车辆。

在车辆运营期间，该公司提供了先进的技术支持，配备了丰富的后勤保障资源，组成了专家服务体系小组，为我公司提供及时、优质的售后服务，由此保证了北京地铁 1、2 线车辆连续安全运行 30 年依旧以其良好的运营性能为北京人民提供最方便快捷的高品质服务。

该公司能够为其供应的车辆产品提供全面、优质的售后服务，能够保障车辆快捷、安全的运营，其售后服务完全值得信赖，特此证明。



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	23

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

3.2 Certificado del servicio de mantenimiento expedido por Tianjin Binhai Mass Transit Development Co., Ltd.

Como socio a largo plazo de nuestra compañía, CRC es extremadamente confiable. Ofrece un soporte técnico avanzado, excelentes recursos logísticos y sistemas de servicio con conocimientos técnicos. Además, su impecable sistema de servicio posventa garantiza la operación normal del material rodante, lo cual ofrece un servicio de calidad en términos de transporte para los ciudadanos de Tianjin.

Tianjin Binhai Mass Transit Development Co., Ltd.

27 de diciembre de 2005

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	24

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

售后服务业绩证明

长春轨道客车股份有限公司作为我公司可以信赖的长期合作伙伴，有着先进的技术支持、丰富的后勤资源及专家服务体系。通过完善的售后服务体系，保障车辆的正常运营，为天津人民提供了高品质的交通生活。

天津滨海快速交通发展有限公司

2008年12月27日
车辆部

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	25

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

3.3 Certificado del servicio de mantenimiento expedido por la Compañía de tráfico ferroviario de Chongqing

Por medio de la presente se certifica que CRC ha provisto, cumpliendo exactamente la promesa de servicio estipulada en el acuerdo de compra de locomotoras entre nuestra compañía y CRC, de manera consciente y puntual, los servicios posventa para las locomotoras eléctricas.

Compañía de tráfico ferroviario de Chongqing

15 de enero de 2006

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	26

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

售后服务业绩证明

长春轨道客车股份有限公司能够完全按照签订客车采购合同前所承诺的售后服务保证计划为我的电动客车提供周到、及时的售后服务，特此证明。



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	27

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

3.4 Certificado del servicio de mantenimiento expedido por la Compañía de tránsito ferroviario de Wuhan

Por medio de la presente se certifica que desde 2003, CRC ha provisto a nuestra compañía 48 conjuntos de materiales rodantes municipales, cuya calidad cumplió de manera precisa los requisitos estipulados en el contrato que hicimos. Además, CRC nos ofreció un excelente servicio posventa que garantizó la operación segura de los materiales rodantes antes mencionados y nos ahorraron muchos problemas.

Compañía de tránsito ferroviario de Wuhan

11 de enero de 2006

Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	28

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com

售后服务业绩证明

长春轨道客车股份有限公司在 2003 年开始, 为我司制造了 48 辆城轨车, 其质量完全符合我司在合同中所规定的要求, 并能够在此基础上为我司的车辆提供优质的售后服务, 为我司彻底解决了后顾之忧, 使我们车辆的安全运营得到了充分保障。

特此证明



Número de contrato.	Título del documento	Fecha	Página
	Anexo 10 –Garantía de calidad y Certificado de desempeño	2009-11-22	29

北方国际合作股份有限公司 NORINCO International Cooperation Ltd.

中国北京广安门南街甲 12 号 中国北京 2932 邮政信箱 邮政编码 100053

12A Guang An Men Nan Jie, Beijing, China P.O. Box 2932 Beijing Código Postal 100053

电话 Tel (8610) 63529988 传真 Fax (8610) 83529922 www.norinco-intl.com