

METRO.

METRO DE SANTIAGO

Informe Final

**NOMBRE DEL DOCUMENTO
ESTUDIO DE INGENIERÍA SIM**

REV	FECHA:	EMITIDO PARA	POR	REV.	APR.	APR.
			EMPRESA DE INGENIERÍA			METRO
			N° DE PROYECTO EMPRESA DE INGENIERÍA CH-MET-ISF- 3600009906-INF-01			Pág. 1 de 51
						REV. 0

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
OBJETIVO	5
METODOLOGÍA DE TRABAJO	6
I. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS CARROS.....	6
1.1 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CARROS EN LAS VÍAS:	8
1.2 Alternativas De Soluciones.....	10
1.2.1 Solución A:.....	10
1.2.2 Solución B	10
1.2.3 Solución C	10
II. APLICACIÓN DE SOLUCIÓN A CARRO CHENA	11
2.1 Desarrollo Técnico De La Solución Escogida	11
2.1.1 Definición Del Cilindro Hidráulico	12
2.2 Análisis De Trabajo De La Solución Escogida	14
2.2.1 Carro Vacío.....	14
2.2.2 Carro Cargado.....	14
2.2.3 Carro Desestibado	15
2.3 Aplicación De Solución A Carro CHENA	16
III. CONCLUSIONES.....	19
ANEXOS Nº1: Planos Carros Planos	20
ANEXOS Nº2 Catálogos Grúas Pluma	21
ANEXOS Nº3 Listado de Materiales	31
ANEXOS Nº4 Planos de la Solución	33

ANEXOS Nº5 Memorias de Cálculos..... 45

INTRODUCCIÓN

El presente estudio busca optimizar las condiciones operacionales y de seguridad en el proceso de operación de grúas plumas instaladas a bordo de carros planos, propiedad de Metro S.A.

METRO S.A cuenta con un parque total de 23 carros planos diseñados para operar con una carga nominal máxima de 30 ton, a su vez dicha maquinaria se clasifica según su fabricante en:

Nº Carros	FABRICANTE
11	CHENA
12	LO ESPEJO

De este parque, 9 carros cuentan con grúa pluma instalada a bordo, equipo mecánico que es utilizado para cargar y descargar diversos materiales como: equipos, herramientas y/o elementos de gran peso utilizados en los diversos procesos de mantenimiento. Estos procesos de carga y descarga, realizados por grúa pluma, requiere contar con un alto grado de estabilidad por parte del carro plano, cuya criticidad y magnitud dependerá de la distancia y peso de los elementos a izar durante la actividad de estiva o descarga del carro.

Este estudio fija como principal objetivo analizar y determinar un sistema y/o modificación a lo existente, que permita contar con una condición de trabajo segura y estable durante el desarrollo de los procesos de carga y descarga ejecutados por la grúa abordo.

OBJETIVO

- Determinar las mejoras necesarias para la estabilización del carro plano durante los procesos de carga y descarga realizados por medio de la grúa pluma abordo.

Objetivos Específicos:

- Ingeniería Conceptual y de detalle para la instalación del sistema más adecuado que se defina de acuerdo a los objetivos planteados.
- Determinar los aspectos relevantes para los servicios de instalación del sistema que se defina.
- Cumplir con la tabla nominal de izamiento de peso de las grúas que se encuentran instaladas en los carros planos.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se analizará los antecedentes del carro en los que se debe intervenir para comprobar las condiciones ambientales en los que trabaja. Para esto se realizará levantamiento de informaciones disponibles de los carros, como planos, fotos de ellos y demás.

Adicional a la información recolectada, se efectuará visita a terreno para analizar las condiciones de trabajo de los carros. En especial se verificará los desplazamientos del chasis con respecto al boguie así como de éstos sobre la vía férrea, al momento de negociar las curvas.

Una vez finalizadas la etapa de recopilación de información, se analizarán las distintas alternativas para definir la solución más adecuada.

La solución que se implementará sólo abarcará los carros fabricada por Chena.

I. INFORMACIÓN GENERAL DE LOS CARROS

El parque de carros planos ferroviarios que METRO tiene es de 23 unidades cuya capacidad de carga es de 30 ton. Todos ellos fueron fabricados en Chile, 11 por la empresa Chena Casagrande en el año 2005 y los restantes 12 por la Maestranza Espejo en la primera mitad de la década 1970. Estos carros ferroviarios están destinados al mantenimiento de las vías ferroviarias.

Nueve carros del parque señalado tienen una grúa pluma instalada cuyo modelo y marca son: HIAB -90, HIAB -140 y PALFINGER PK-10000. Para determinar las cargas que se utilizarán para determinar la solución, consideraremos la máxima prestación de las grúas, siendo esta máxima prestación la que corresponde al modelo HIAB-140. Este modelo de grúas plumas tiene una capacidad de levante máxima de 1.180 kg a 8,70 metros de distancia desde el centro de la grúa, o lo que es equivalente a una distancia de costado de carro de 7,48 mt. Por otro lado, al costado de carro la capacidad máxima de izado es de 6.000 kg. Para todos los efectos de determinar los dispositivos de seguridad y mejoras al carro se considerarán estas cargas para establecer las sollicitaciones sobre el carro.

En resumen, la solución que se buscará resolverá la estabilidad para levantar cargas con la grúa de las siguientes magnitudes:

Costado Carro	6.000 kg
A una distancia de 7,48 mt	1.180 kg

La identificación de los carros que cuentan con plumas es el siguiente:

EQUIPOS	Observaciones
CP303 G2P	Maestranza lo espejo
CP452 G6P	Maestranza lo espejo
CP456 G5P	Maestranza lo espejo
CP457 G7C	Maestranza Chena
CP458 G8P	Maestranza Chena
CP459 G9C	Maestranza Chena
CP462 G10P	Maestranza Chena
CP463 G11P	Maestranza Chena
CP468 G12P	Maestranza Chena

Del total de carros, dos carros, de procedencia Chena, tienen instalada la grúa en el centro del carro en lugar de un extremo como es el caso de la mayoría de los carros.

La información de las grúas instaladas en los carros se encuentra recopilada en los anexos.

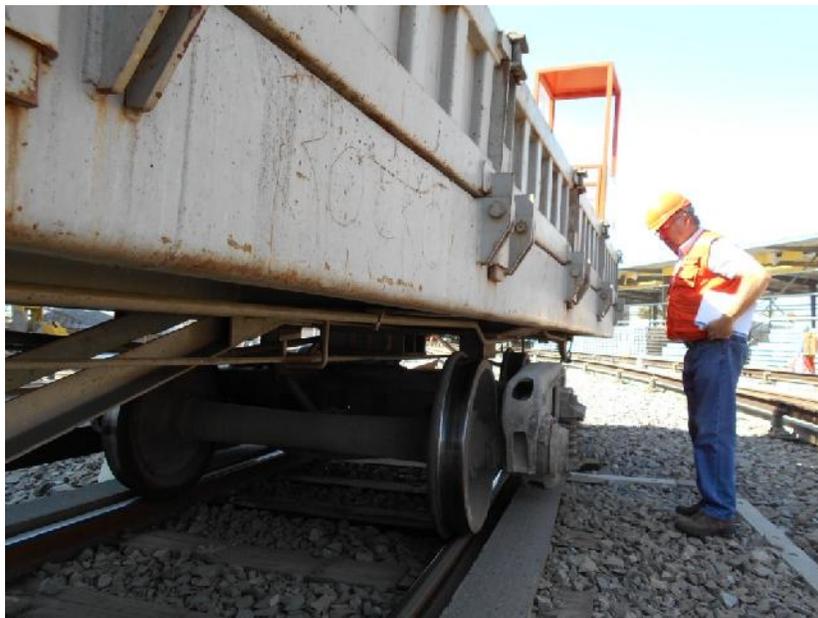
Las características generales de los carro se pueden apreciar en los planos del anexo N°1.

1.1 ANALISIS DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CARROS EN LAS VÍAS:

Se verificó en terreno, con el carro ubicado en una curva próxima a una de las naves en Taller Neptuno, los desplazamientos que el chasis del carro experimentaba con respecto a la ubicación de los rieles en la línea y a su vez, de los bogie con respecto al chasis.

Este análisis resulta ser importante para determinar la viabilidad y/o practicidad de las soluciones que se puedan plantear a los objetivos de este estudio.

Las siguientes fotos muestran algunos aspectos observados en terreno:





Es relevante considerar que con el radio de curva analizado el bogie casi sobresale del contorno del chasis del carro. Esto dificulta la ubicación de un dispositivo en cualquier lugar de la estructura del carro que se soporte sobre la vía férrea.

1.2 Alternativas De Soluciones

1.2.1 Solución A:

La primera alternativa de solución consiste en la instalación de un par de cilindro hidráulicos en la mitad del carro que pudiera apoyarse en los rieles de las vías.

Desventajas:

- No es un proceso de aplicación automático y requiere una manipulación de cuidado. Dependerá de la ubicación del carro si es en una recta o en una curva los ajustes necesarios para que el cilindro pueda apoyarse sobre el riel.
- En sectores de la vía no hay acceso por ambos lados del carro lo que dificulta la operación.
- Siempre se requiere para una correcta ejecución que se controle la posición del cilindro sobre la vía.

Ventajas:

- Se requiere de sólo dos cilindros para la solución sin embargo de mayor tamaño en su largo ya que se requeriría alcanzar los rieles desde la plataforma del carro.

1.2.2 Solución B

Fijar el bolster del boguie reduciendo su desplazamiento vertical mediante la instalación de un cilindro en el interior de los resortes de suspensión y luego un cilindro hidráulico que fije el chasis del carro con aplicación en el bolster del boguie.

Desventajas:

- Es complejo instalar un cilindro hidráulico por dentro de los resortes. Sobre todo la conectividad de los fluidos que alimentan al cilindro.
- Requiere cuatro cilindros más que la solución A y C.
- Complejo de controlar.
- Poco espacio para desarrollar la solución.
-

Ventajas:

- No se apreciaron ventajas relevantes.

1.2.3 Solución C

Instalación de cilindros hidráulicos que van insertos en la estructura del carro a la altura de la viga de copa. Esta solución presenta la mejor solución debido a las siguientes razones:

Desventajas:

- Se requiere intervenir la estructura del carro para dar una solución.

- Requiere dos cilindros hidráulicos más que la solución A.

Ventajas:

- Se consigue una buena estabilidad del carro.
- La operación es automática.
- Es simple de implementar.

II. APLICACIÓN DE SOLUCIÓN A CARRO CHENA

2.1 Desarrollo Técnico De La Solución Escogida

Para la implementación de la solución escogida se analizó la operación de aseguramiento del carro y se determinó la siguiente secuencia lógica de operación de sistema hidráulico de fijación de carro (Chena y Lo Espejo)

El sistema considera utilizar la unidad de potencia hidráulica de las grúas que posee cada carro, este sistema dispone de una válvula direccional manual libre la cual permitirá accionar los cilindros hidráulicos que actuarán sobre la viga diamante de cada boguie (4 apoyos) de los carros.

Al accionar la válvula direccional manual en dirección a cámara A de cada cilindro el vástago bajara hasta hacer contacto en el centro de una zapata de apoyo que se instalará en la parte superior y central de las vigas diamante de cada bogie. El desplazamiento de cada vástago será hasta que haga contacto con la zapata indicada y arribe a la presión fijada en la válvula reguladora de presión del sistema. Esta válvula es una para los cuatro cilindros. El operador se dará cuenta de esto cuando el manómetro indique la presión máxima y ésta no siga aumentando. Además el sistema contará con cuatro acumuladores o reservorios de aceite que permitirá compensar cualquier variación en la elongación del vástago ante variaciones de la altura de los resortes (la utilización de este dispositivo se explica en detalle en el análisis de la situación de carro cargado).

Al dejar de actuar el operador sobre la válvula direccional, el sistema queda retenido sin que el vástago pueda volver a la posición de reposo contando para esto con las válvulas check piloteadas que posee cada cilindro. La válvula de control corresponde a una de "Centro H" (P cerrador A-B a Tanque). Al volver en la dirección contraria es decir a la posición de reposo de los vástagos (arriba) la válvula direccional activa el pilotaje de cada válvula check permitiendo abrirlas y descargar el aceite que se encontraba trabajando en cámara de bajada de vástago y a su vez permitiendo la entrada de aceite a cámara de subida hasta llegar a su posición de reposo siempre y cuando se mantenga activada válvula direccional. Si esto no es así el cilindro quedará en una posición que no es la de reposo.

Al llegar cada vástago a la posición de reposo (máximo arriba) actuará en cada cilindro un switch de fin de carrera que permitirá una vez que los cuatro switch estén activado apagar la señal de alarma luminosa. Alarma encendida indica que uno o todos los vástagos de los cilindros están abajo o a mitad de carrera por lo que el carro no debiera retomar su marcha. Por lo tanto, alarma activa (luz encendida) indica que el vástago de cualquier cilindro está fuera de reposo y en consecuencia el carro debe estar detenido. Alarma encendida indica peligro o precaución.

El sistema que se propone contará con un circuito eléctrico de testeo para las ampolletas de la alarma de luz, de manera de controlar el estado de las ampolletas detectando las que están fuera de servicios (quemadas).

2.1.1 Definición Del Cilindro Hidráulico

Para la solución escogida se debe definir las características de los cilindros:

La solución escogida requirió desarrollar los siguientes alcances:

- Determinación de tipo de fijación
Cilindro hidráulico que actúa directamente en centro de la viga diamante del boguie sobre una zapata de apoyo para el vástago.
- Definir dimensiones de cilindros.
Las características de los cilindros hidráulicos del sistema son las que se indican en el siguiente cuadro:

Definición Cilindro Hidráulico		
	Características	Datos
1-	Tipo cilindro	Doble efecto
2-	Generacion de fuerza	En ambas direcciones del eje
3-	Avanzar/Retroceder	En ambas direcciones con presión hidráulica
4-	Presión Diseño	350 [kg/cm ²]
5-	Fuerza aplicación	2.000 [kg]
6-	Fuerza max aplicada	10.000 [kg]
7-	Diametro vástago	2 [pulgadas]
8-	Diametro Cilindro	3 [pulgadas]
9-	Presión de trabajo mínima	45 [kg/cm ²]
10-	Presión de servicio máxima del sistema hidráulico	200 [kg/cm ²]
11-	Carrera vástago	164 [mm]
12-	Volumen desplazado por cilindro	0.748 lt

El esquema hidráulico de la solución escogida se encuentra en el Anexo N°4. Además en este mismo anexo se podrá encontrar diversos diagramas que explican en detalle la solución, con vista isométricas de la instalación de los cilindros así como de los distintos dispositivos para el correcto funcionamiento de ellos.

En este anexo en el plano CH-MET-ISF-3600009906-DWG-02 lámina 6 de 8, los pernos que afianzan los cilindros al carro corresponde a pernos Grado 5 $\frac{1}{2}$ x $2\frac{1}{2}$ c/ golilla plana y presión. Aplicar torque 75 lb-in.

Este perno se ha determinado debido a que la carga máxima por cilindro asumiendo un grado de seguridad del 200% es de 20 ton. Por lo tanto la tensión máxima que se vería enfrentado cada perno es de 5 ton o 5.681 [kg/cm²]. A este respecto el perno que se ha seleccionado dada sus características tiene una tensión de fluencia mínima de 6.448 [kg/cm²] de acuerdo a SAE J4929-Grade 5.

2.2 Análisis De Trabajo De La Solución Escogida

A continuación se describe el comportamiento de carro con la solución implementada en distintos escenarios. En todos los escenarios presupone que el carro se encuentra detenido y aplicado su freno de mano para evitar cualquier desplazamiento. La solución no considera una aplicación de freno de mano dentro del mecanismo de solución sino que el operador deberá aplicar el freno de mano antes de comenzar a operar la grúa abordo del carro.

Por otro lado el sistema no estará capacitado para nivelar el carro en una curva con mucho peralte o si el carro está inclinado producto de una desestiba de la carga.

2.2.1 Carro Vacío

Partimos el análisis cuando el carro está en posición de trabajo. En esta situación los resortes del sistema de amortiguación sólo están comprimidos por el peso propio de la plataforma del carro plano que es del orden de las 10.000 kg, y para nuestro análisis denominaremos la extensión de los resortes que se encuentran con una altura máxima.

Para fijar la plataforma del carro, el operador activará la válvula direccional y los vástagos de los cilindros comenzarán a bajar, haciéndolo hasta apoyarse sobre la zapata y hasta que alcancen una esfuerzo sobre ella de 8.000[kg] (predefinido en la válvula reductora). Este límite permite fijar la plataforma y a la vez evitar que la elongación del vástago saque a la plataforma de la copa de centro. Con carro vacío se consigue que la elongación del vástago sea la máxima para el carro sin inclinación, ya que los resortes presentan altura máxima.

Una vez que el carro comience a ser cargado los cilindros hidráulicos tomarán mayor presión pero debido a las válvulas check la plataforma del carro no bajará. La presión máxima que podría alcanzar cada cilindro con carga completa y movimiento es de 12 ton. Los cilindros hidráulicos estarán diseñados para que tomen toda la carga permisible a la capacidad del carro, no dejando que la altura del vástago se modifique cuando el carro se está cargando. Una vez terminada la operación de carguío y al liberar los cilindros de su apoyo accionando la válvula direccional, el vástago se recogerá y la plataforma descenderá, tomando la carga los resortes del sistema de amortiguación. En este escenario de carro vacío, durante todo el proceso de carguío la plataforma permanece perfectamente enclavada.

2.2.2 Carro Cargado

En este escenario tenemos el caso exactamente inverso al anterior. Para este análisis supondremos que la carga del carro es de 30 ton. En este caso, la altura de los resortes será la menor que ellos puedan alcanzar.

Al igual que en el caso 2.2.1 para fijar la plataforma del carro, el operador activará la válvula direccional y los vástagos de los cilindros comenzarán a bajar, haciéndolo hasta apoyarse sobre la zapata y hasta que alcancen una esfuerzo sobre ella de 8.000[kg] (carga predefinida en la válvula reguladora en forma independiente a la condición de carro cargado o vacío). El recorrido del vástago de los cilindros será el menor dentro del rango que puede desarrollar debido a la compresión de los resortes que acerca el vástago a la zapata ubicada en la viga diamante del boguie.

Una vez que el carro comience a ser descargado los resortes estarán más libres y por lo tanto alcanzarán una mayor altura y por ende el vástago tenderá a separarse de la zapata. Es en esta condición que entra a actuar el reservorio de aceite que apoya a cada cilindro y, para compensar esta mayor distancia inyecta aceite hidráulico a los cilindros de manera que siempre los vástagos estén apoyados sobre la zapata.

A la salida de cada acumulador se encuentra una válvula check pilotada, de manera que el acumulador entregue aceite al cilindro para compensar la distancia libre que ha dejado la extensión del resorte. Este mayor volumen de aceite queda confinado en el circuito que comunica a cada cilindro. De esta forma, el enclavamiento que los cilindros ejercen sobre la zapata no es alterado (se mantiene la distancia del vástago extendido) por la mayor fuerzas que el movimiento de la grúa con carga ejerce sobre la plataforma y por ende sobre los cilindros. En definitiva este enclavamiento evita cualquier bamboleo del carro durante la descarga.

2.2.3 Carro Desestibado

Un carro con carga desestibada implicará que la carga no se encuentra bien alineada respecto al eje del carro y por lo tanto el carro circulará inclinado en alguna magnitud. Esta inclinación dependerá del volumen de carga y de cuán desviada se encuentre ésta respecto al eje del carro. En todo caso, habiendo carga desatibada el carro viajará con su plataforma inclinada. En este escenario la solución propuesta no persigue corregir esta anomalía sino dejar la plataforma estable para corregir la posición de la carga o proceder a su descarga.

Una vez detenido el carro y en posición para su descarga, el operador deberá activar la válvula direccional y los vástagos de los cilindros comenzarán a bajar, y se cumplirán los aspectos explicados en el punto 2.2.2. Al encontrarse el carro inclinado la única diferencia respecto al punto 2.2.2 es que la longitud del vástago de los cilindros será distinta en cada uno y su expansión corresponderá a la distancia que separa la zapata hasta la base del vástago. Una vez alcanzada la presión máxima de trabajo dentro del cilindro, la plataforma estará completamente rigidizada para los trabajos a efectuar sobre ella.

2.3 Aplicación De Solución A Carro CHENA

La implementación de la solución en el carro CHENA tiene las siguientes consideraciones:

Carros Maestranza Chena

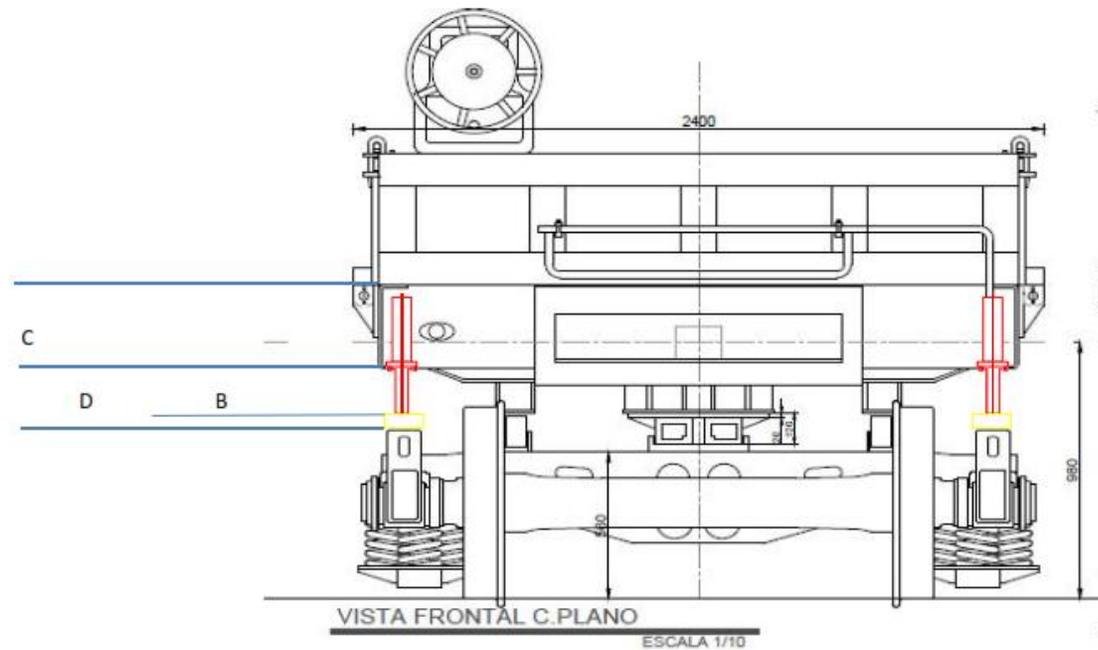
C : 300 mm

D: 180-200

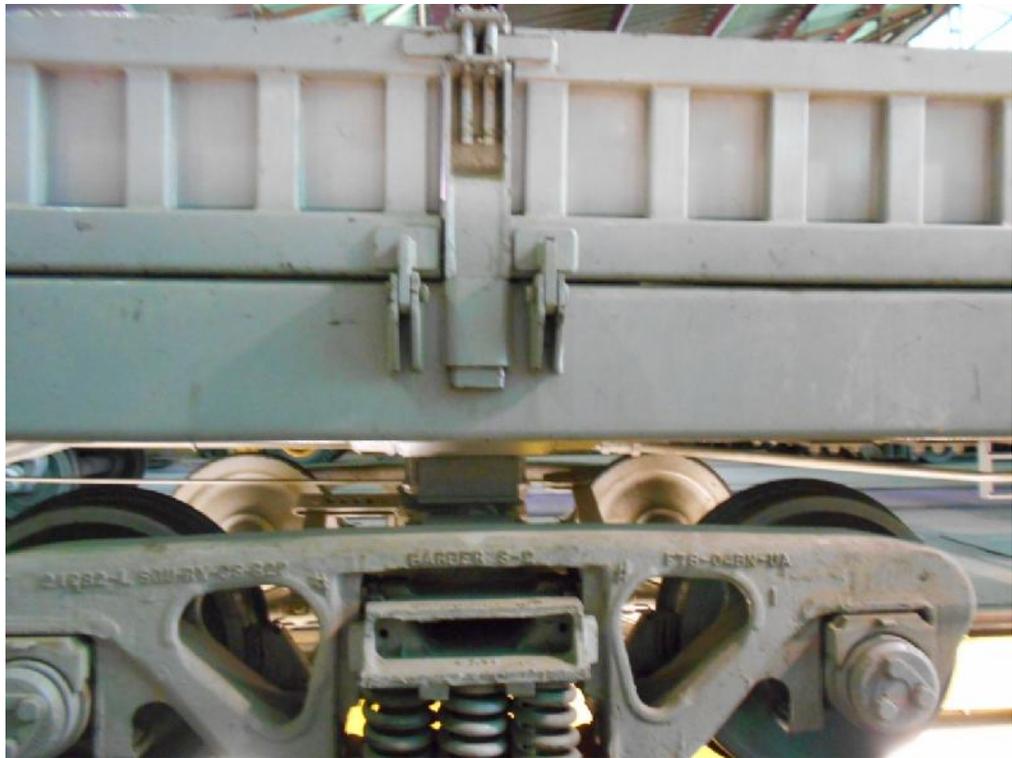
A: Carrera resorte a solido : 2 1/2"

B: 120-140

Cantidad: 4



Carrera del cilindro	224 mm.
Diametro cilindro:	3"
Diametro de vástago	2"
Con flange en tapa delantera	
Largo mínimo fijo del cilindro	75 mm.
Largo total mínimo	279 mm.
Altura disponible	300 mm.



En el Anexo N°4 se presentan distintas vistas de la instalación del sistema en el carro CHENA, así como todos los detalles estructurales que deben aplicarse para la implementación de la solución escogida.

Dentro de las consideraciones de operación con de carro vacío, es decir sin carga, se sugiere evitar un posible volcadura del carro, aplicar un margen de seguridad de $\pm 30\%$ de la capacidad máxima de levante a una distancia de 7,48 [mt] desde el costado del carro. Es decir, limitar la carga a izar a 826 [kg] o contrariamente lastrar el carro con carga de 2.700 [kg] puesta en el eje de simetría del carro. En el anexo N°5 se explica el desarrollo de esta recomendación.

Además el Anexo N° 5 se encuentran los cálculos mecánicos que entregan la justificación del los distintos materiales indicados para la implementación de esta solución.

III. CONCLUSIONES

La solución a aplicar y mejoras a desarrollar sobre el carro están calculadas para que el trabajo de las grúas se desarrollo en las siguientes magnitudes.

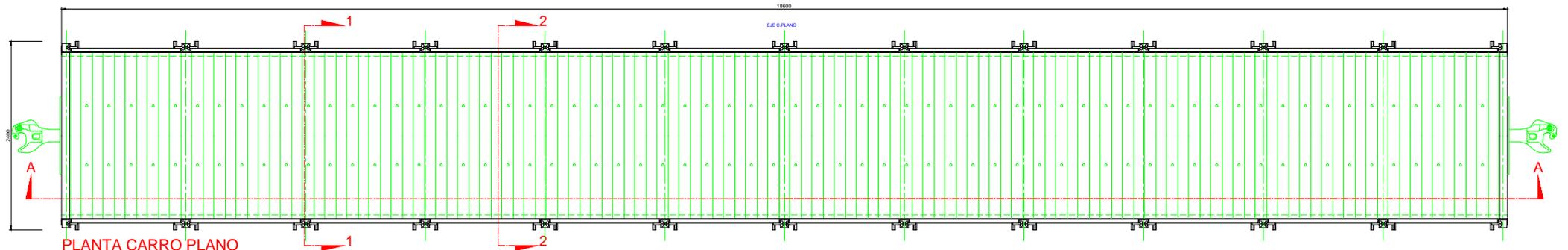
Costado Carro	6.000 kg
A una distancia de 7,48 mt	1.180 kg

Sin perjuicio de la tabla anterior, se deberá contemplar para evitar una posible volcadura cuando se trate de una operación con carro vacío y extensión máxima de la grúa, contar con un margen de seguridad $\pm 30\%$. Esto significa limitar la carga de levante a no más de 826 [kg] o contrariamente agregar un lastre al carro de 2.700 [kg].

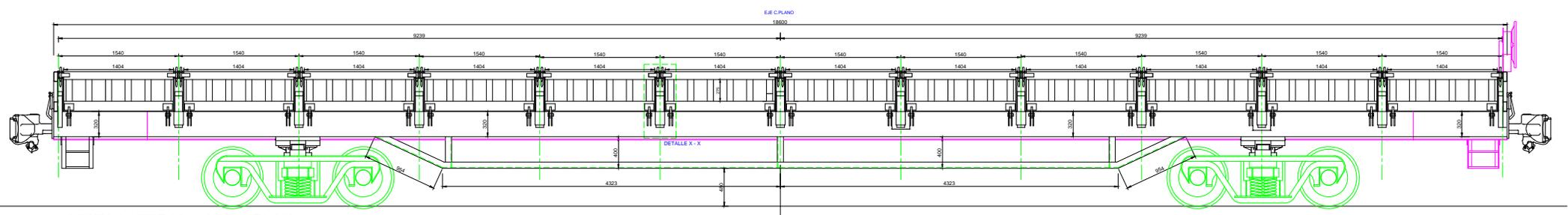
La solución propuesta que más seguridad entrega en términos de estabilidad de los carros y practicidad en su operación es la instalación de cuatro cilindros hidráulicos que se apoyan en las vigas diamante de los boguies, y ellos controlados mediante el mismo control de las plumas y con un dispositivo eléctrico como seguridad para detectar la posición de los vástagos de los cilindros en la operación.

Una medida permanente de control es verificar que el carro quede bien estibado de manera de evitar que opere en condición de carga desalineada que producirá desbalances.

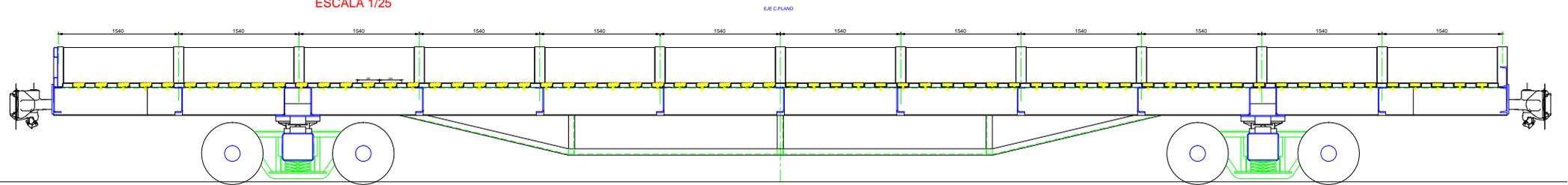
ANEXOS N°1: Planos Carros Planos



PLANTA CARRO PLANO
ESCALA 1/25

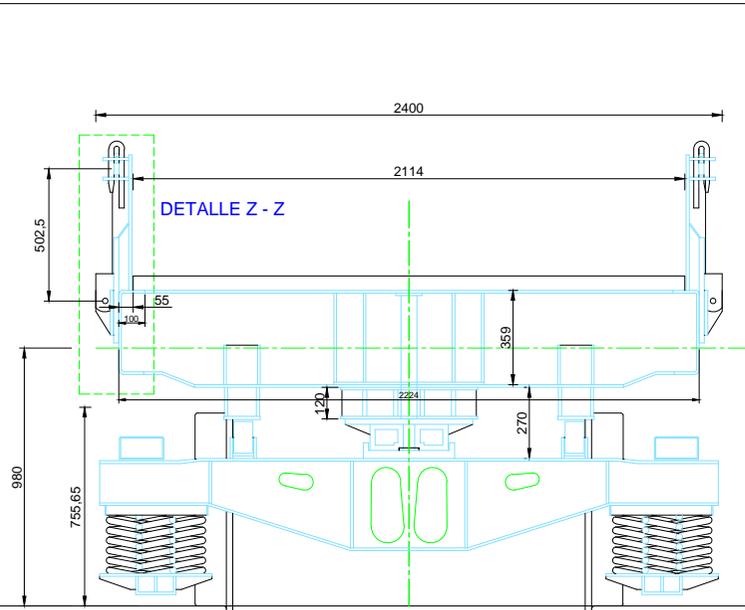


VISTA LATERAL CARRO PLANO
ESCALA 1/25

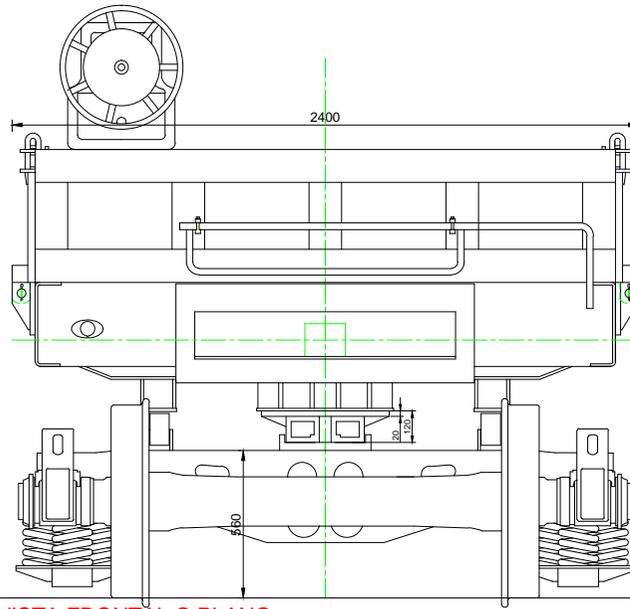


CORTE A-A
ESCALA 1/25

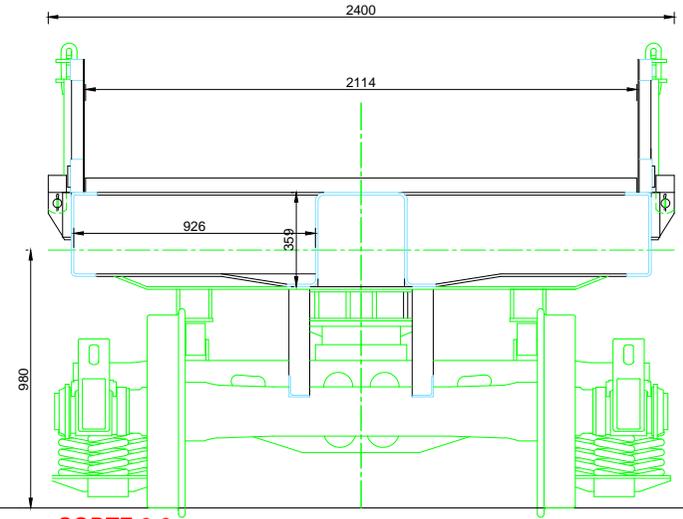
CASAGRANDECHENA	EMPRESA METRO ◆◆◆	CONTENIDO	REVISO	C. VILLOSOLA	OBSERVACIONES
		PLANTA C-PLANO	INGENIERO		
		VISTA LATERAL C-PLANO	DISEÑO	R. ZAMBRZO	
		CORTE A - A	CONTRATISTA		
		ESCALA	1/25		CAMBIA
					MCH-MT 2004-01



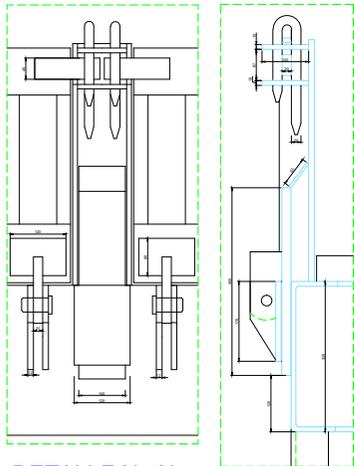
CORTE 1-1
ESCALA 1/10



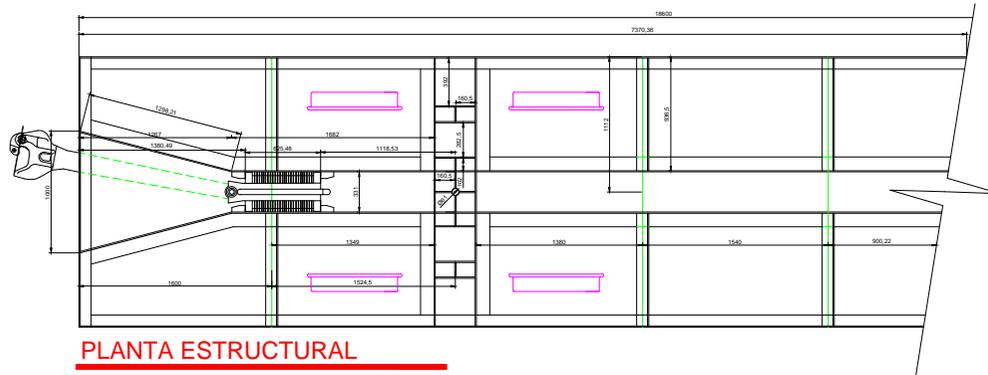
VISTA FRONTAL C.PLANO
ESCALA 1/10



CORTE 2-2
ESCALA 1/10

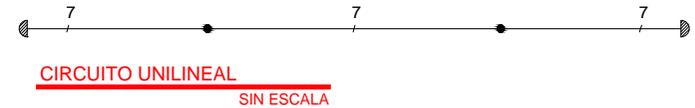


DETALLE X - X
DETALLE Z - Z



PLANTA ESTRUCTURAL
SIN ESCALA

- ⊖ = ENCHUFE MACHO ESPECIAL
- = CAJA DE PASO GALVANIZADORES
- = CANCLIZACION GALVANIZADA \varnothing 3/4" T.G.
CONDUCTOR A.W.G. N°12



CIRCUITO UNILINEAL
SIN ESCALA

CASAGRANDECHENA	EMPRESA	METRO	REVISO	C.VELDOSOLA	OBSERVACIONES
	INGENIERO				
	CONTENIDO	ELEVACION FRONTAL			
		CORTE 1-1			
		CORTE 2-2			
		DETALLE X-X			
		DETALLE Z-Z			
		PLANTA ESTRUCTURAL			
		CIRCUITO UNILINEAL			
		ESCALA	1/10		
			1/5		
					CADENA MCH-MT 2004-02

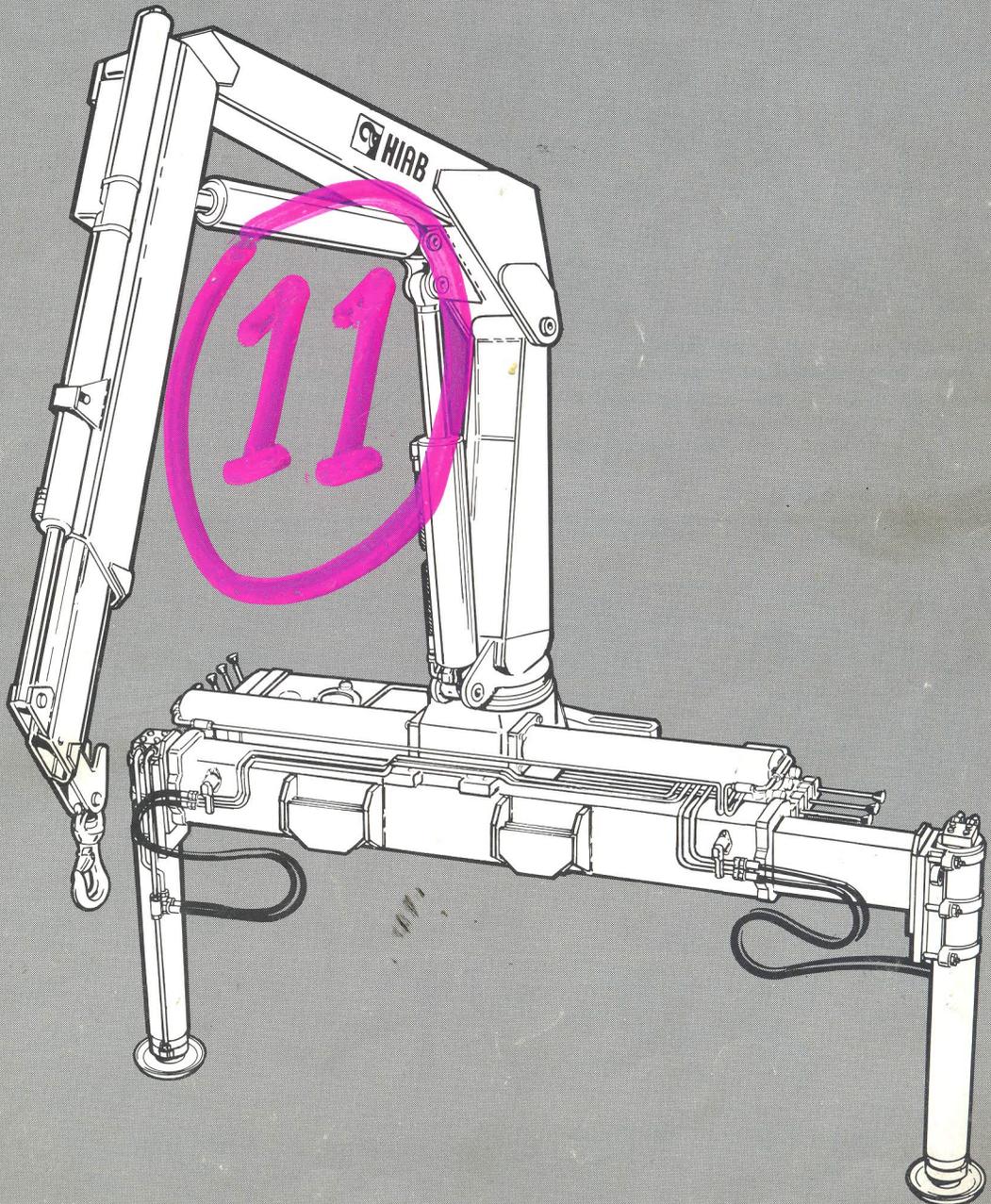
ANEXOS N°2 Catálogos Grúas Pluma

1265

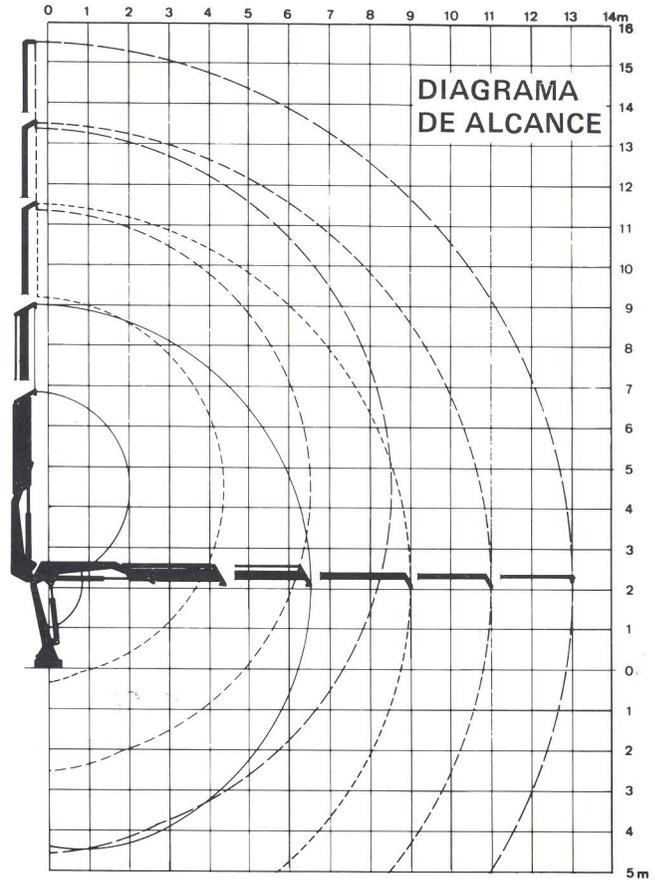
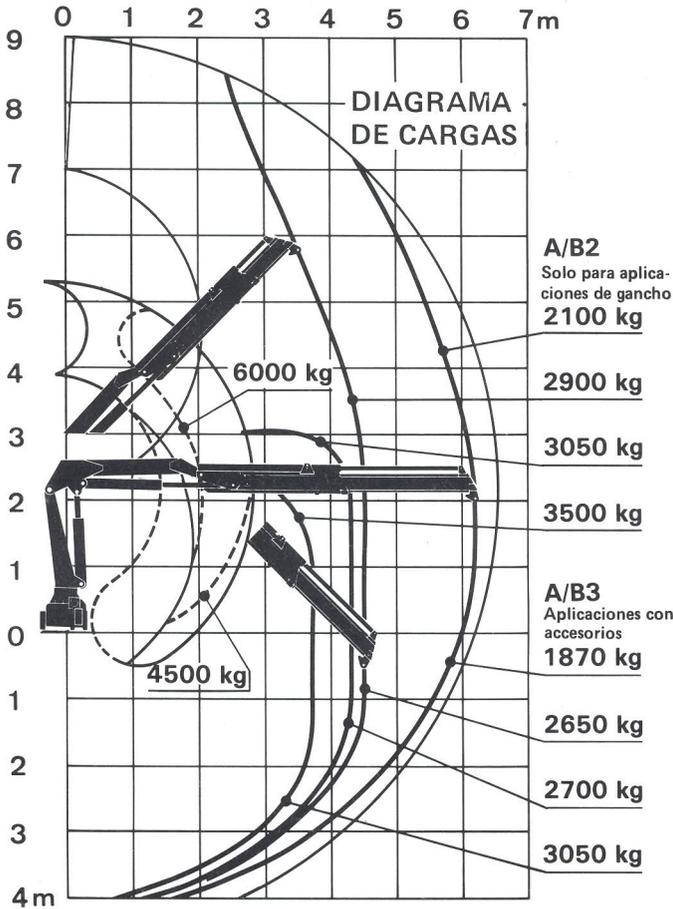


HIAB 140

DATOS TECNICOS



HIAB140 A, AN

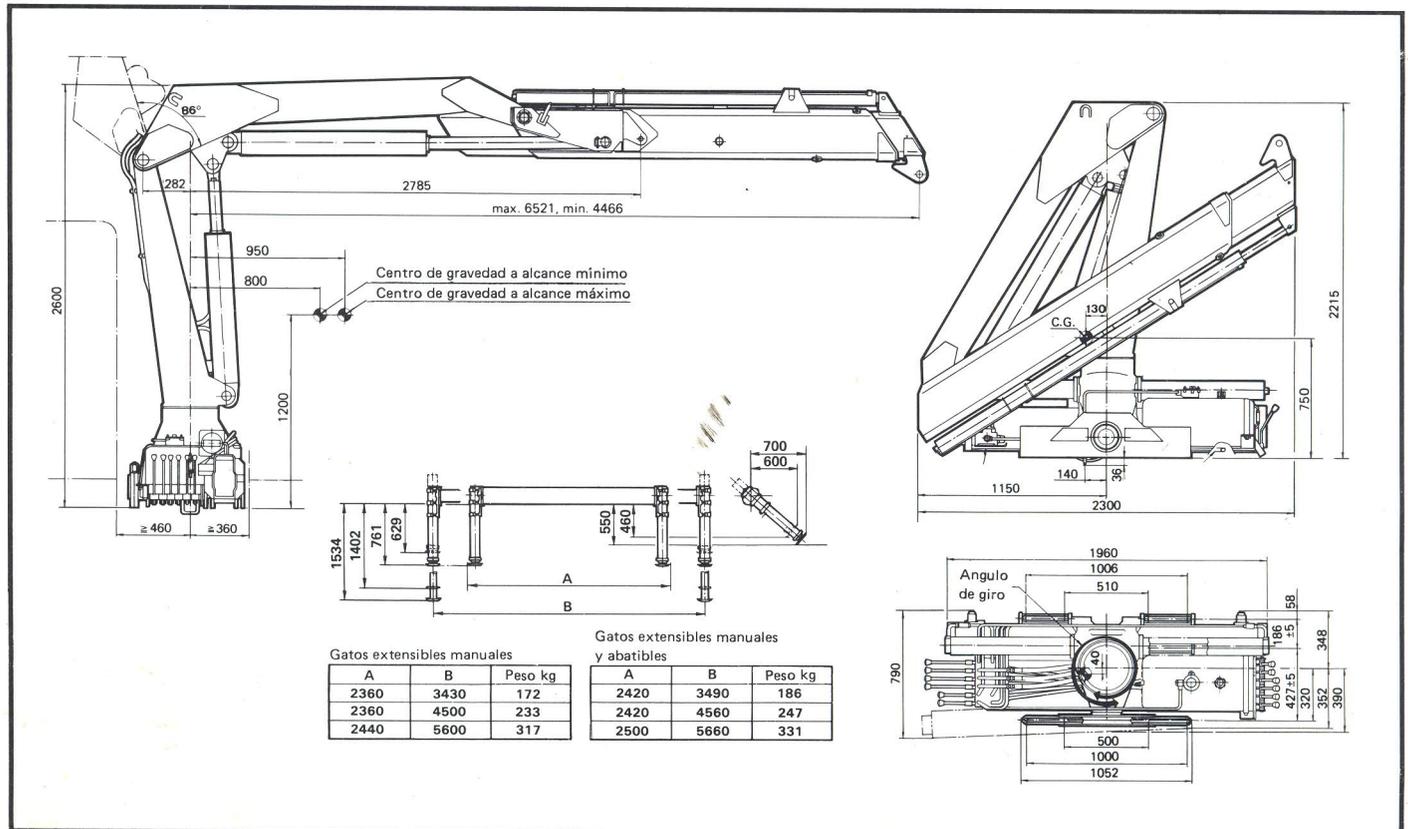


A la izquierda de la curva se indica la carga que puede ser manejada con cualquiera de la funciones de la grúa siempre y cuando que la posición del sistema de brazos sea óptima desde el punto de vista de fuerza

- Fijación estándar para gancho
- - - Fijación de gancho interior (aplicación con gancho)

- Diagrama de alcance para las prolongas telescópicas
- - - Diagrama de alcance con 1 prolonga manual
- - - Diagrama de alcance con 2 prolongas manuales
- - - Diagrama de alcance con 3 prolongas manuales

DIMENSIONES GENERALES



Datos técnicos

HIAB 140 A/B2



HIAB 140 AW/B2



Capacidad de la grúa	130 kNm (13,2 tm)	127 kNm (12,9 tm)
Alcance hidráulico normalizado	6,52 m	8,48 m
Carrera de la prolonga hidráulica	2,1 m	3,9 m
Alcance con prolonga manual	13,0 m	12,68 m
Altura de elevación contada desde la base de grúa	8,8 m	10,7 m
Alcance—capacidad de elevación, normal	2,0 m — 6000 kg 4,3 m — 3050 kg 6,3 m — 2100 kg	2,0 m — 6000 kg 4,3 m — 2950 kg 6,3 m — 2050 kg 8,2 m — 1550 kg
Alcance—capacidad de elevación, prolonga manual	8,7 m — 1180 kg 10,9 m — 850 kg 12,9 m — 600 kg	10,5 m — 850 kg 12,5 m — 600 kg
Capacidad de bomba recomendada	40 l/min (667 cm ³ /s)	40 l/min (667 cm ³ /s)
Presión de trabajo	26 MPa	26 MPa
Efecto máximo con el caudal de bomba recomendado	21 kW	21 kW
Aceite del depósito	55 l	55 l
Angulo de giro	410°	410°
Inclinación posible con carga máxima	5°	5°
Velocidad de giro con caudal de aceite recomendado	18°/s	18°/s
Velocidad de elevación con caudal de aceite recomendado	1,0 m/s — 6,52 m	1,15 m/s — 8,48 m
Altura en posición de plegado	2240 mm	2240 mm
Anchura en posición de plegado	2300 mm	2300 mm
Peso:		
Grúa normal sin gatos estabilizadores	1550 kg	1675 kg
Grúa con asiento de mandos	1745 kg	1870 kg
Grúa con base estática	1310 kg	1435 kg
Espárragos de sujeción	54-66 kg	54-66 kg
Equipo de gatos extensibles	172-331 kg	172-331 kg
Aceite del depósito	44 kg	44 kg

HIAB 140 AWW/B2

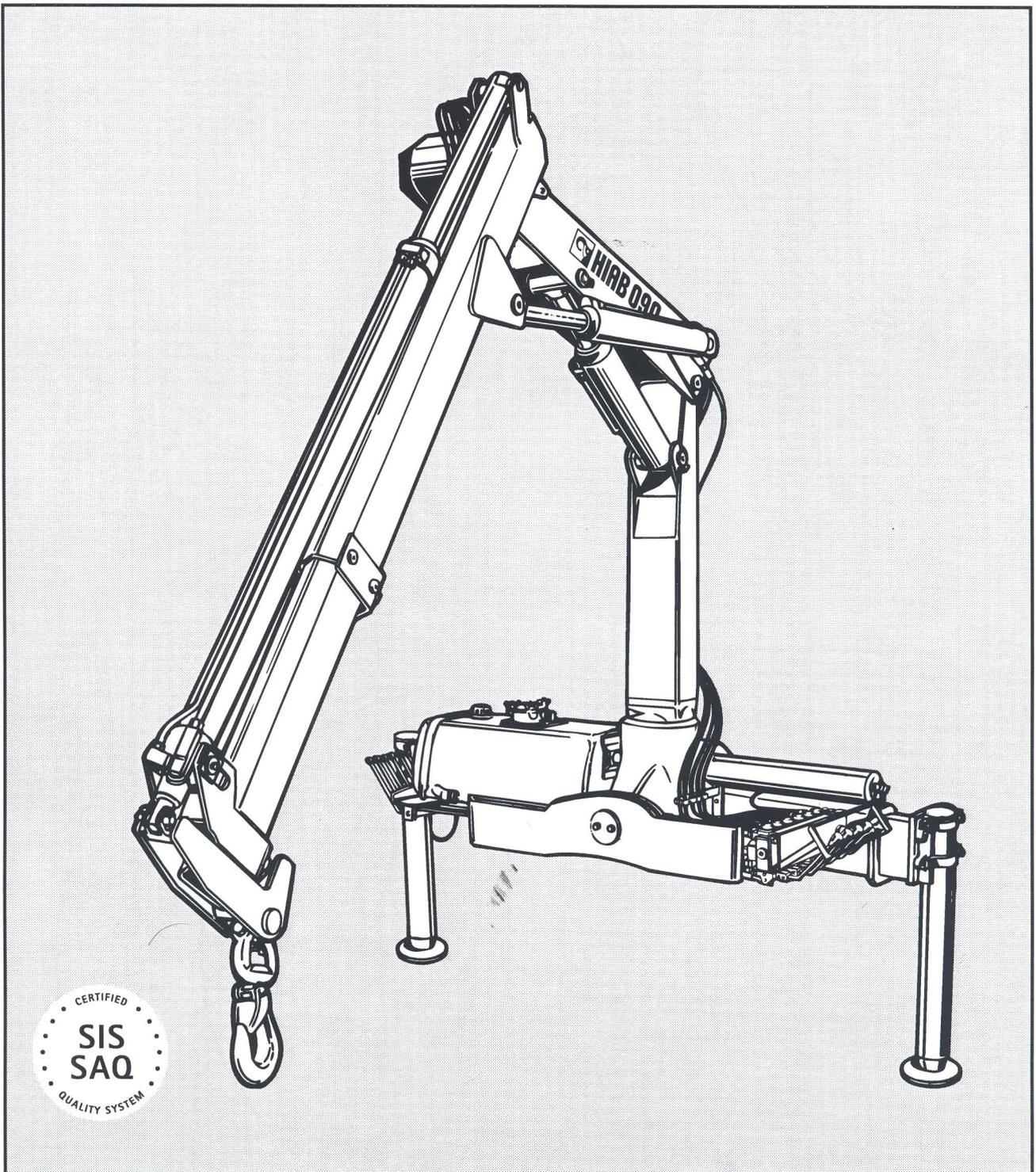


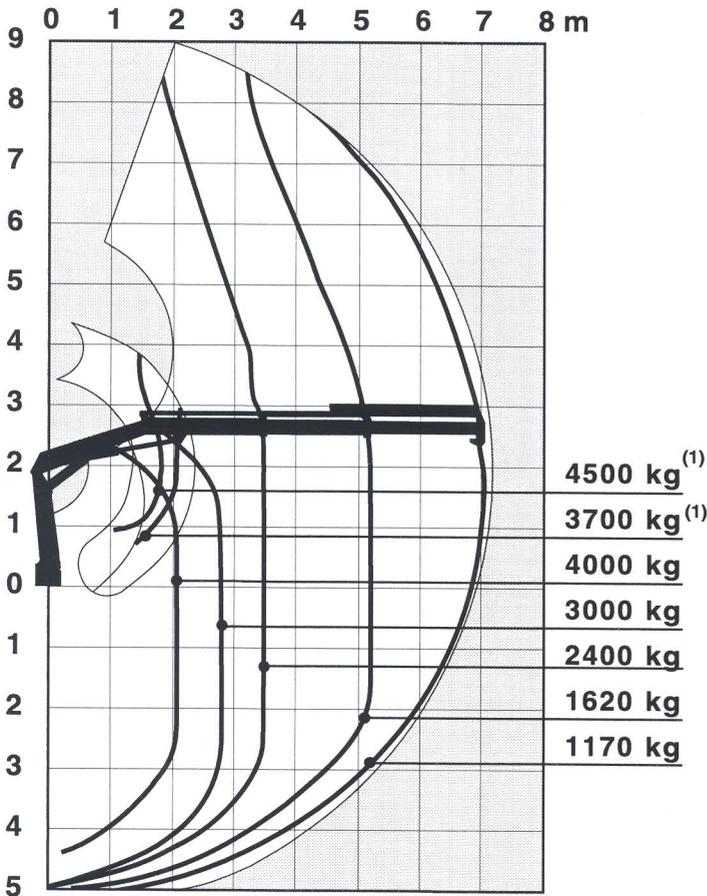
Capacidad de la grúa	123 kNm (12,5 tm)
Alcance hidráulico normalizado	10,19 m
Carrera de la prolonga hidráulica	5,5 m
Altura de elevación contada desde la base de grúa	12,3 m
Alcance—capacidad de elevación, normal	2,0 m — 5800 kg 4,4 m — 2800 kg 6,3 m — 1940 kg 8,3 m — 1440 kg 9,9 m — 1030 kg
Capacidad de bomba recomendada	40 l/min (667 cm ³ /s)
Presión de trabajo	26 MPa
Efecto máximo con el caudal de bomba recomendado	21,0 kW
Aceite del depósito	55 l
Angulo de giro	410°
Inclinación posible con carga máxima	5°
Velocidad de giro con caudal de aceite recomendado	18°/s
Velocidad de elevación con caudal de aceite recomendado	1,3 m/s — 10,19 m
Altura en posición de plegado	2240 mm
Anchura en posición de plegado	2300 mm
Peso:	
Grúa normal sin gatos estabilizadores	1775 kg
Grúa con asiento de mandos	1970 kg
Grúa con base estática	1535 kg
Espárragos de sujeción	54-66 kg
Equipo de gatos extensibles	172-331 kg
Aceite del depósito	44 kg



HIAB 090

DATOS TECNICOS • DADOS TECNICOS
TECHNICAL DATA





⁽¹⁾ Con fijación interior, para gancho
 Com gancho de fixação interior
 Inner hook attachment

DIAGRAMA DE CARGAS DIAGRAMA DE CARGA LOAD DIAGRAM

A la izquierda de la curva se indica la carga que puede ser manejada con cualquiera de las funciones de la grúa siempre y cuando que la posición del sistema de brazos sea óptima desde el punto de vista de fuerza.

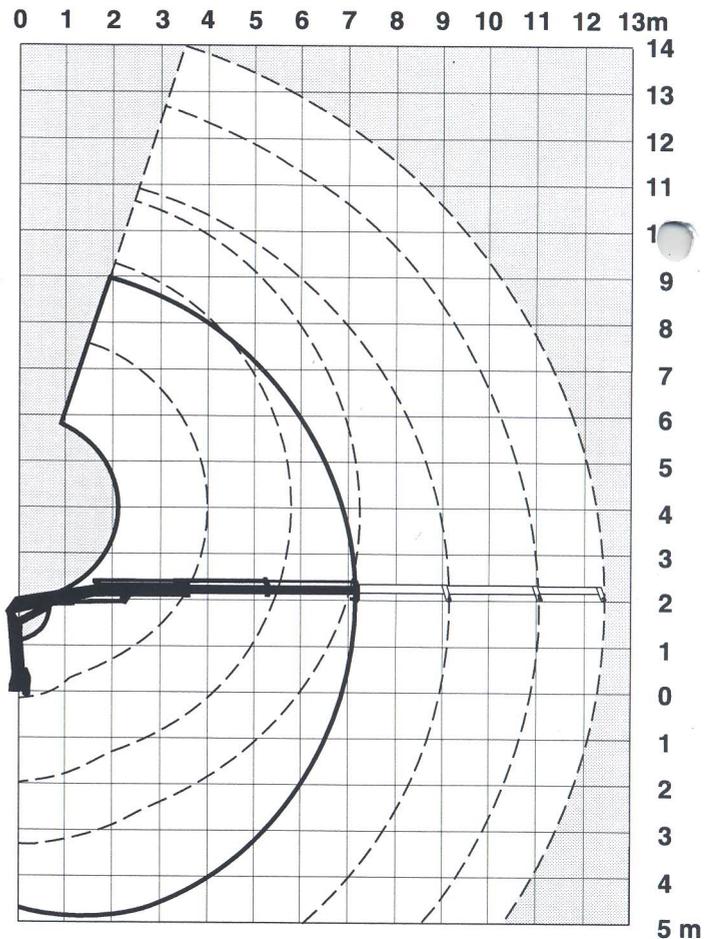
A esquerda da curva, se indica a carga que pode ser manobrada em qualquer das funções da grua, sempre e quando a posição de braços seja optima do ponto de vista de força.

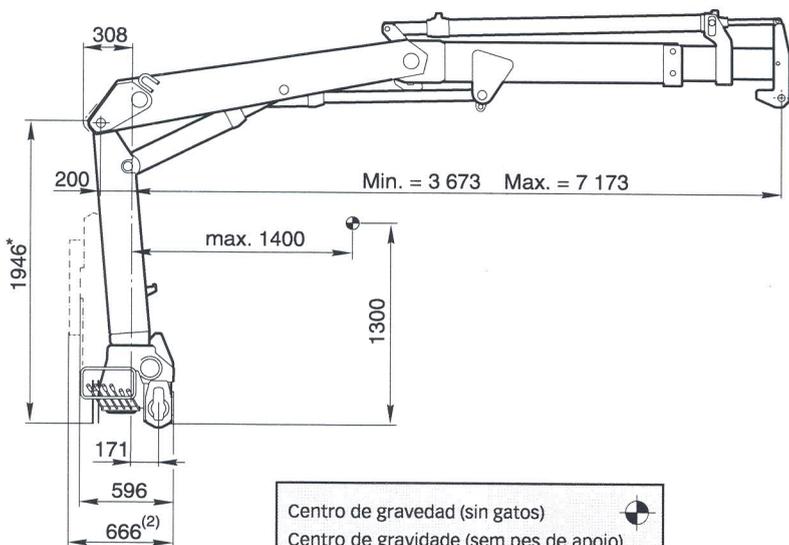
To the left of the curve the indicated loads can be handled with any loader function provided that the positions of the booms are optimized from a force point of view.

DIAGRAMA DE ALCANCE DIAGRAMA DE ALCANCE RANGE DIAGRAM

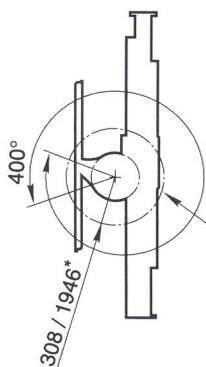
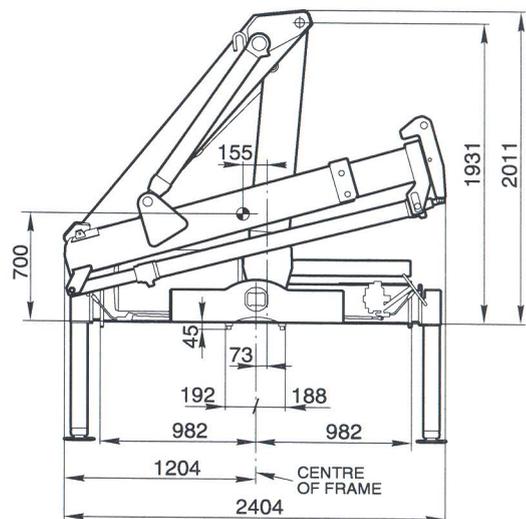
— Diagrama de alcance para las extensiones telescópicas
 Diagrama de alcance para extensoes hidraulicas
 Range diagram for hydraulic telescoping extensions

- - - Diagrama de alcance con extensiones manuales
 Diagrama de alcance com extensoes manuais
 Range diagram with manual extensions

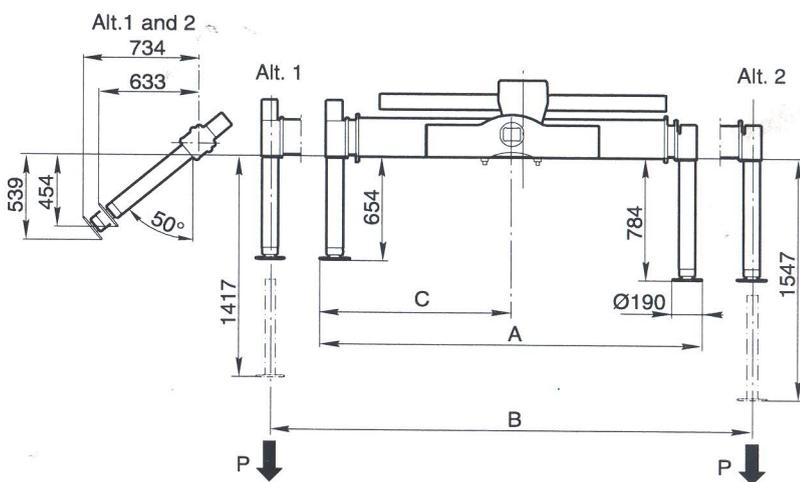




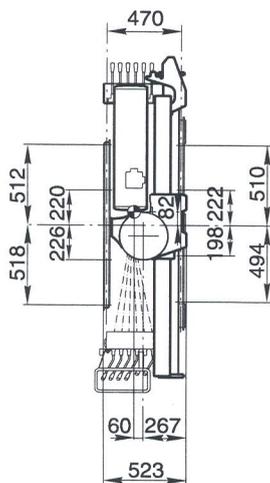
Centro de gravedad (sin gatos)
 Centro de gravidade (sem pes de apoio)
 Centre of gravity (without support legs)



Espacio necesario para rotation
 Espaço necessário para rotação
 Rotation space needed



P= Fuerza de los gatos dependiendo de la carga, e incluido el esfuerzo dinámico con anchura máxima de gatos
 P= Força nos pes de apoio incluindo efeitos dinamicos Extensores com maximo de abertura
 P= Support leg force due to payload incl. dynamic effect Outriggers max extended



(2) Mangueras y tubos
 (2) Inclui jogo de tubos e mangueiras
 (2) Hose and pipe kit

Outrigger legs • Stützbeine • Stabilisateurs Steunpoten • Sistema di stabilizzazione		A	B	C	P kN	Weight kg
	Manually extendable	2353	3241	1177	76.3	145
	Manuell ausziehbar	2353	4494	1177	52.8	200
	Extensibles manuellement	2346	5314	1170	45.7	286
	Manually extendable and tiltable	2413	3301	1207	74.9	159
	Manuell ausziehbar und schwenkbar	2413	4554	1207	52.1	213
	Extensibles manuellement et basculant	2406	5374	1200	45.2	300
Handuitschuifbaar en draaibaar Con estensione manuale e stabilizzatori orientabili						

TECHNICAL DATA	HIAB 090 A	HIAB 090 AW
Lifting capacity, max.	87 kNm (8.9 tm)	83 kNm (8.4 tm)
Hydraulic outreach, standard	5.30 m	7.20 m
Hydraulic boom extension	1.75 m	3.50 m
Extension cylinder pulling force	49 kN	43.8 / 50.4 kN
Extension cylinder pushing force	42 kN	56 / 30.4 kN
Outreach, manual extension	12.5 m	12.4 m
Lifting height above installation level, hydr./man.	7.3 / 14.2 m	9.10 / 14.2 m
Outreach – lifting capacity, standard ⁽³⁾	1.8 m – 4600 kg ⁽¹⁾ 3.5 m – 2500 kg 5.2 m – 1700 kg	1.8 m – 4500 kg ⁽¹⁾ 3.5 m – 2400 kg 5.2 m – 1620 kg 7.0 m – 1170 kg →
Outreach – lifting capacity, manual extension ⁽³⁾	7.0 m – 1170 kg 9.1 m – 700 kg 10.9 m – 500 kg 12.3 m – 360 kg	9.0 m – 700 kg 10.8 m – 500 kg 12.2 m – 360 kg
Rec. oil flow	30 l/min	30 l/min
Power needed at rec. oil flow	17 kW	17 kW
Working pressure	27 MPa	27 MPa
Oil in tank	45 l	45 l
Tank capacity	60 l	60 l
Slewing angle	400 °	400 °
Max. slope viable at full capacity	5 °	5 °
Slewing torque, gross	12.7 kNm	12.7 kNm
Slewing speed	15 °/s	15 °/s
Lifting speed at standard hydraulic outreach and rec. oil flow	0.7 m/s – 5.3 m	0.9 m/s – 7.2 m
Hydraulic boom extension time out/in	10 / 7 s	20 / 13 s
Height in folded position	2011 mm	2011 mm
Width in folded position	2397 mm	2404 mm
Installation space needed	596 mm (666 mm ⁽²⁾)	596 mm (666 mm ⁽²⁾)
Weights:		
Loader in standard version without support legs	980 kg	1090 kg
Top-seat	135 kg ⁽²⁾	135 kg ⁽²⁾
Frame attachments	30 – 38 kg	30 – 38 kg
Support leg equipment	145 – 300 kg	145 – 300 kg
Oil in tank	36 kg	36 kg

⁽¹⁾ Con fijación interior, para gancho
Com gancho de fixação interior
Inner hook attachment

⁽²⁾ Con juego de mangueras y tuberías
Inclui jogo de tubos e mangueiras
Incl. hose and pipe kit

⁽³⁾ Capacidad de elevación a + 20-25° con respecto a la posición del brazo principal
Capacidade de elevação a + 20-25° no cilindro de elevação
Lifting capacity at + 20-25° inner boom position

DATOS TECNICOS

Capacidad máxima

PK 10000 Performance	
Indicativo	
Capacidad máxima	5700 kg/10,9 kN
Alcance	Capacidad
4,4 m	2100 kg/4,4 kN
6,3 m	1070 kg/10,4 kN

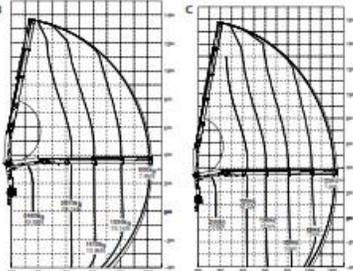
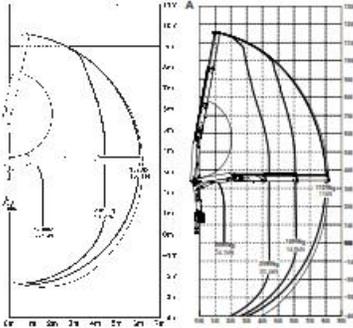
PK 10000 Performance A	
Indicativo	
Capacidad máxima	5500 kg/14,7 kN
Alcance	Capacidad
4,4 m	2050 kg/10,4 kN
6,3 m	1000 kg/10,0 kN
8,0 m	1120 kg/11,0 kN

PK 10000 Performance B	
Indicativo	
Capacidad máxima	5400 kg/15,0 kN
Alcance	Capacidad
4,4 m	2070 kg/10,7 kN
6,3 m	1030 kg/10,0 kN
8,0 m	1030 kg/10,1 kN
10,3 m	900 kg/7,8 kN
Reservas	
12,4 m	480 kg/4,8 kN
14,4 m	380 kg/3,7 kN
16,4 m	300 kg/2,9 kN

PK 10000 Performance C	
Indicativo	
Capacidad máxima	5300 kg/10,8 kN
Alcance	Capacidad
4,4 m	1950 kg/9,1 kN
6,3 m	1040 kg/10,1 kN
8,0 m	970 kg/9,5 kN
10,3 m	780 kg/7,6 kN
12,2 m	590 kg/5,8 kN
Reservas	
14,3 m	450 kg/4,4 kN
16,3 m	380 kg/3,7 kN

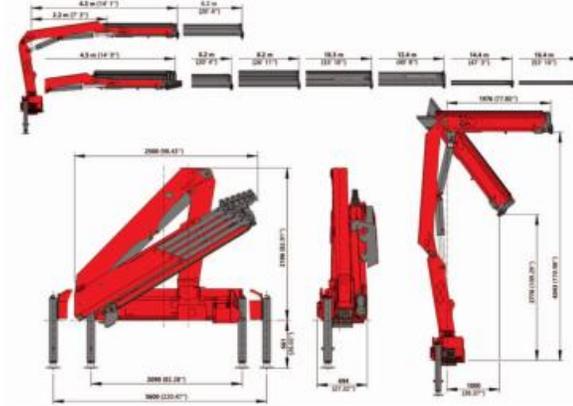
Los alcances están indicados con el brazo principal a 90° y por ello no son los alcances máximos de la grúa.

PK 10000 Performance



PALFINGER PERFORMANCE PARA DISPONER DE POTENCIA Y SEGURIDAD

PK 10000 Performance



PK 10000 Performance	
Datos técnicos (EN 15018 HT-30)	
Momento de elevación	8,5 t a m/23,5 kNm
Masa máxima	5000 kg/10,9 kN
Alcance 100 metros máximo	12,4 m
Alcance máximo	16,2 m
Ángulo de giro	400°

PK 10000 Performance	
Grúa estándar	
Peso de grúa neto	1,2 t a m/11,8 kNm
Alcance	6,2 m
Amplitud de brazo estándar	4,5 m
Amplitud de brazo máximo	13,0 m
Espacio para montaje	0,70 m
Alteza grúa plegada	2,5 m
Peso de trabajo	17,5 kg
Capacidad de almacenamiento en servicio de bloqueo por radio y servicio L3	de 30 Litros a 40 Litros de 45 Litros a 60 Litros
Peso propio con grúa	1031 Kg

Las especificaciones técnicas en este folleto se corresponden a la versión estándar. Para el montaje se han de atender las normas y especificaciones especiales de cada país.



www.palfinger.com



POTENTE Y RENTABLE



LA MEJOR RELACION PESO / FUERZA DE ELEVACION DE SU CATEGORIA

¡La PK 10000 Performance es la grúa óptima para un uso de gran versatilidad! Gracias a su óptima relación peso/fuerza elevadora es líder dentro de su categoría y su práctico equipamiento la convierte en una herramienta óptima para el trabajo.

La utilización de acero de construcción de grano fino de alta resistencia y del nuevo perfil hexagonal permiten obtener un enorme alcance hidráulico de 12,4 m.



ENORME ALCANCE HIDRÁULICO GRACIAS A SU INNOVADORA FORMA CONSTRUCTIVA

Recuperación de caudal

La alta velocidad de las prolongas se consigue gracias al sistema de recuperación de caudal instalado de serie, unido a tuberías de gran diámetro. La diferencia de velocidad de trabajo es abismal.



Válvulas pilotadas de retención de carga

Durán que se baje el brazo de la grúa y están montadas de serie en todos los cilindros. Las válvulas están colocadas de forma que quedan protegidas contra daños.



Mandos ergonómicos de la grúa

Las palancas de mando para todas las funciones de la grúa están diseñadas de forma ergonómica en la consola. Esto posibilita un trabajo cómodo y eficaz. La consola de control integra los demás elementos de control de la grúa (C.C. etc.).



Seguridad a través del sistema electrónico

El sistema de control electrónico opcional RALTRONIC 50 es una clara ventaja en seguridad y confort.

Dispositivo hidráulico de seguridad contra sobrecarga

El dispositivo hidráulico de seguridad contra sobrecarga es también opcional. Al producirse una sobrecarga, este bloquea inmediatamente todos los movimientos que aumenten el momento de carga.

Mando a distancia por radio

El mando a distancia por radio opcional de RALTRONIC, con transmisión digital de datos, ofrece seguridad y confort máximos. La pantalla integrada en el panel de mando (opcional) informa continuamente al operador de la grúa sobre el grado de utilización actual de la grúa. El distribuidor pilotado con capacidad para Load Sensing (caudal variable) está combinado con el mando por radio RALTRONIC con respuesta al mando del porcentaje de carga y demás información vital para el operario.



EL EQUIPAMIENTO HACE EL TRABAJO CONFORTABLE



Equipos hidráulicos para accesorios

Con esta opción queda asegurado el suministro de aceite para accesorios hidráulicos. Los latiguillos van en bandejas compactas con lo que están óptimamente protegidos.

Piso de aceite interior

Las conducciones interiores de aceite permiten una construcción compacta del sistema de prolongas. Permite una óptima protección contra daños.

Engrase centralizado

Para el sistema de giro.



Sistema de protegas

- Los cilindros de prolongas son guiados en rales mediante rotamientos.
- Compensación óptima de la altura de los cilindros de prolongas.



Gran apertura de los gatos

La grúa PK 10000 Performance es apta para todos los chasis usuales de camiones. Se puede disponer de tres anchos para los estabilizadores: 3,3 m (mecánico), 4,9 m (mecánico o hidráulico opcional) y 5,6 m (hidráulico).

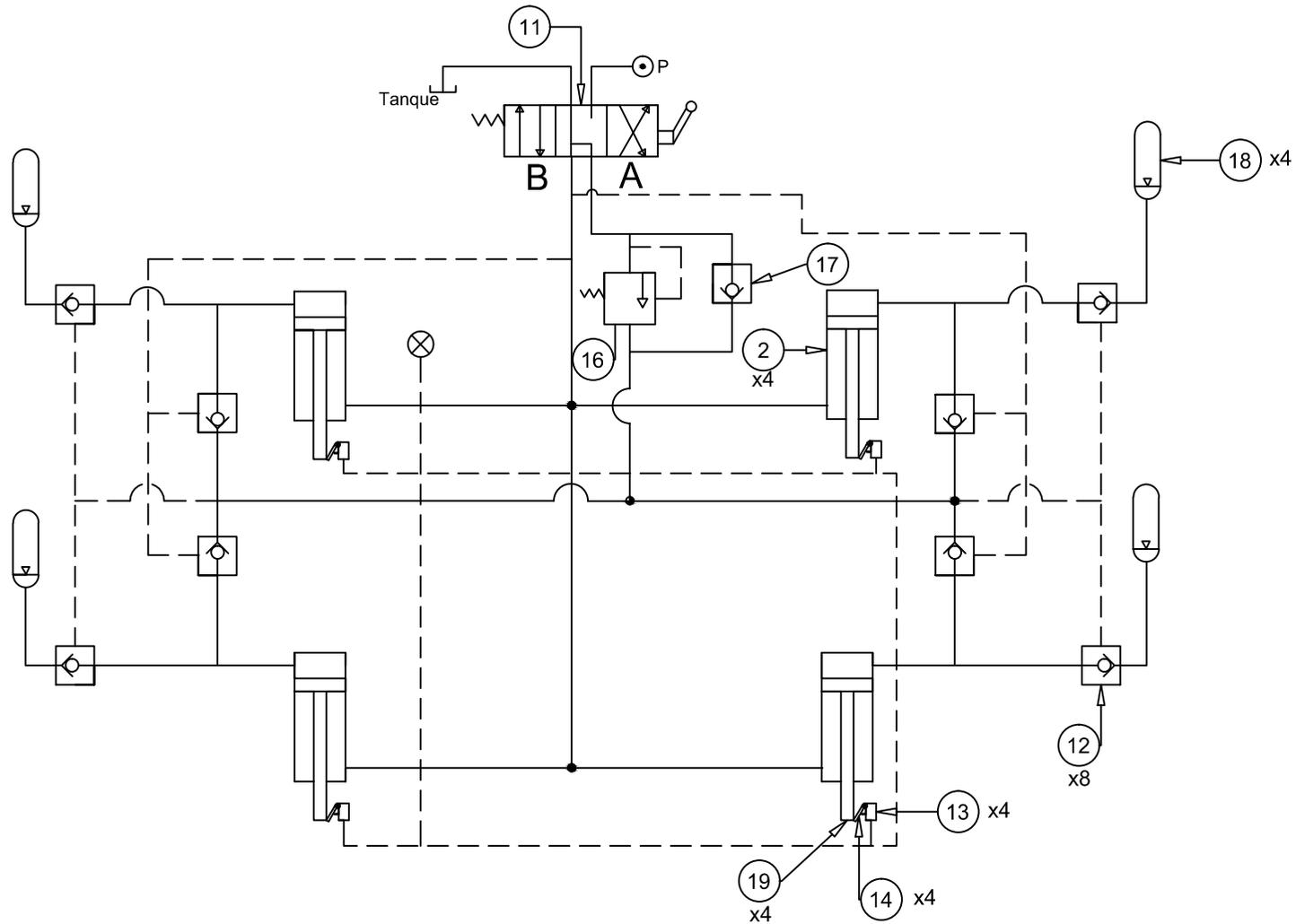


ANEXOS N°3 Listado de Materiales

Listado de materiales de sistema hidráulico de estabilización carro plano Metro

Item N°	Descripción	Norma	Cant.	Observaciones	Proveedor Sugerido
1	Flexible R2 de 1/2	SAE 100	8	Flexible de conexión. Largo a definir conectores Jic volante hembra de 1/2	Jomial
2	Cilindro hidráulico	ISO 6020	4	Diámetro 3", vástago de 2" carrera 164 mm con flange delantero	Taylor Automatizacion S.A.
3	Bloque de distribución	Cetop LP-1214	5	3 salidas de 1/2" NPT línea de baja	Taylor Automatizacion S.A.
4	Bloque de distribución	Cetop LP-1214	5	3 salidas de 1/2" NPT línea de alta	Taylor Automatizacion S.A.
5	Abrazadera "STAUFF" o similar	DIN 10220	10	Cantidad aproximada se debe verificar en la instalación	UTECSA
6	Conector 1/2" Jic Macho	ISO 12151-4	14	Conector recto de 1/2"NPT a 1/2"Jic Macho 532 Bar Linea alta	SWAGELOCK/jomial
7	Conector 1/2" Jic Hembra	ISO 12151-4	8	Conector recto de 1/2"NPT a 1/2"Jic Macho 532 Bar linea de alta	SWAGELOCK/Jomial
8	Tubo Hidráulico de acero Ø12 mm e=2 mm	DIN 10220	35	Largo a definir según instalación (Aprox. 35 mt)	SWAGELOCK/jomial
9	Conector recto de 1/2 Jic macho	ISO 12151-4	6	Linea baja presión	Jomial
10	Conector 1/2" Jic hembra	ISO 12151-4	6	Conector recto de 1/2"NPT a 1/2"Jic hembra. Linea baja presión	Jomial
11	Válvula direccional manual	ISO 4401	1	Válvula adosar en comando hidráulico de Grúa, de Centro H	Marchesini o similar
12	Válvula check piloteada	DIN 24340	8	válvula check piloto en línea de 1/2"	Marchesini/Taylor
13	Fin de carrera con palanca	EN 50041	4	palanca ajustable	Telemecanique o similar
14	Brazo actuador montado en vástago	ASTM	4	Actuador de fin de carrera	Taylor Automatizacion S.A.
15	Alarma luminosa		1	12 VDC	Telemecanique o similar
16	Válvula reductora de presión en línea	DIN 24340	1	70 a 250 bar	Marchesini/Taylor
17	Válvula check retención en línea	DIN 24340	1	válvula check	Marchesini/Taylor
18	Acumulador Hidráulico	Din 24339	4	Volumen de 1 litro a presión Nitrógeno 40.5 [kg/cm ²].	OMT/Taylor
19	Rotula de soporte (Rotula axial)		4	Fabricado de acuerdo a plano (Rotula 30.000 lb)	SKF o similar
20	Plancha refuerzo en Acero A-36	ASTM	16	Distintas plancha cero A-36 (Plano Refuerzo de conexión) (Aprox. 80 Kg)	Kupfer
21	Barra Cuadrada 10 x 5 x 20 A-36	ASTM	28	Traba las cabezas de los pernos	Kupfer
22	Zapata de apoyo en Acero A-36	ASTM	4	Fabricado de acuerdo a plano "Base Apoyo Cilindro Hidráulico"	Kupfer
23	Conduit Electrico de Ø ½ "		17	Instlación de alarmas luminosas. Largo definir en instalación (Aprox. 17 mt)	Ferretería O'Higgins
24	Plancha 190 x 12 x 460 Acero A-36	ASTM	4	Mejora la base de apoyo del cilindro hidráulico	Kupfer
25	Pernos 5/8 x 2" Grado 5 c/ golilla presión	SAE J429	56	Perno para afianzar las tapas de conexión y cilindro hidráulico	Ferretería O'Higgins
26	Pernos 1/2 x 2 ½" Grado 2 c/ golilla presión	SAE J429	16	Perno para afianzar los cilindro hidráulico	Ferretería O'Higgins

ANEXOS N°4 Planos de la Solución



Item N°	Descripcion	Observaciones
11	Valvula direccional manual	Valvula existente en sistema hidraulico de grua
16	Valvula reductora de presion en linea	70 a 250 bar
17	Valvula check retencion en linea	Valvula check
2	Cilindro Hidraulico	Diametro 3", vástago de 2" carrera 164 mm con flange delantero.
18	Acumulador hidraulico	Volumen acumulador 1 lt.
12	Valvula check piloteada	Valvula check piloto en linea de 1/2"
13	Fin de carrera con palanca	Switch de limite
14	Brazo actuador montado en vástago	Actuador de fin de carrera
19	Rotula de soporte 12 ton. (30000 lbs - 13607 kg)	

NOMBRE			FIRMA	FECHA	NUMERO DE PLANO		REV
PREP. C. Vildosola					CH-MET-ISP-3600009906-DWG-001		0
REV.							
APR.							
NOMBRE			FIRMA	FECHA	NUMERO DE PLANO		REV
PROY. M. Davidson							
DIS.							
DIB. F. Jaque							
REV.							
FIRM.							
APR.							

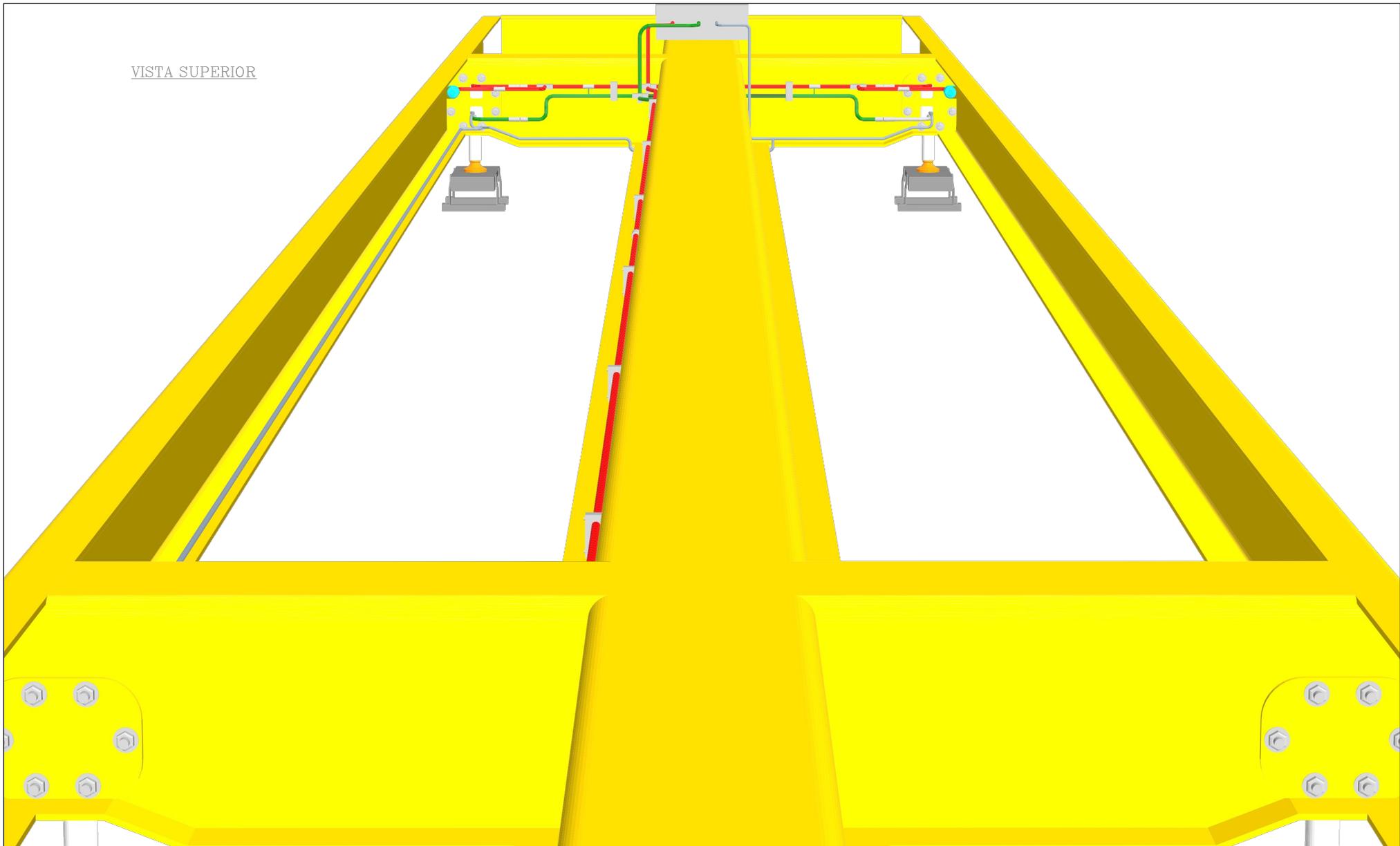
CHENA
Ingeniería y servicios ferroviarios

METRO
LÁMINA 1/1

ESQUEMA HIDRAULICO

N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	RELACION PLOTEO	REL_PLO
△						PROY.	FORMATO A3
△						ESCALA	
△						REEMPLAZA AL PLANO	
△						REEMPLAZADO POR PLANO	
		REVISIONES					

VISTA SUPERIOR



NOMBRE	FIRMA	FECHA
PREP. C. Vildosola		
REV.		
APR.		
NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROY. C. Vildosola		
DIS.		
DIB. F. Jaque		
REV.		
FIRM.		
APR.		

CHENA
Ingeniería y servicios ferroviarios

NUMERO DE PLANO	REV
CH-MET-ISF-3600009906-DWG-002	0

N°	FECHA	DESCRIPCION REVISIONES	DIB	FIR	APR
△					
△					
△					
△					

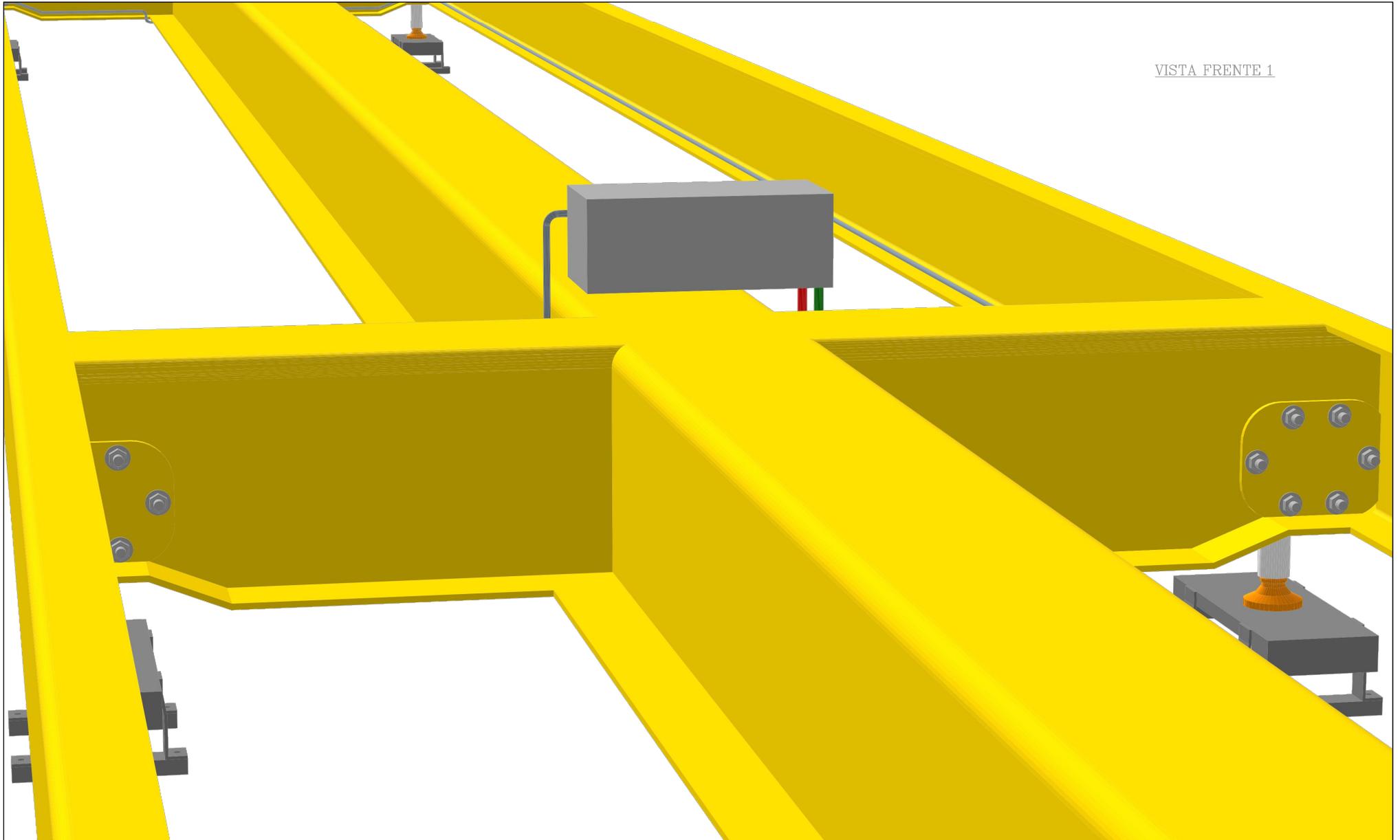
RELACION PLOTEO	REL_PLO
PROY.	FORMATO A3
ESCALA	
REEMPLAZA AL PLANO	
REEMPLAZADO POR PLANO	

METRO
LÁMINA 2/8

SISTEMA HIDRAULICO

NUMERO DE PLANO	REV
	-

VISTA FRENTE 1



NOMBRE	FIRMA	FECHA
PREP. C. Vildosola		
REV.		
APR.		
NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROY. C. Vildosola		
DIS.		
DIB. F. Jaque		
REV.		
FIRM.		
APR.		

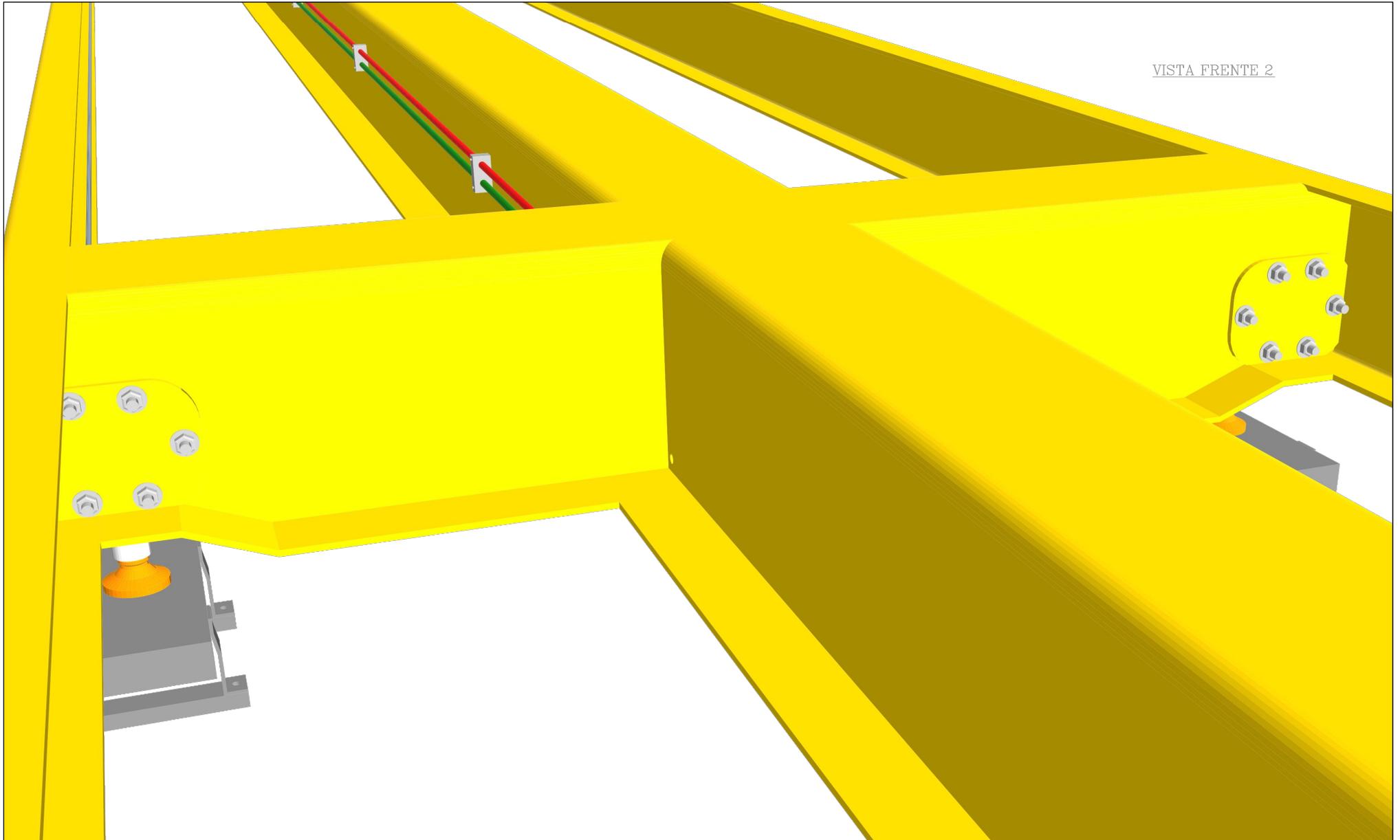
 ingeniería y servicios ferroviarios		METRO
		LÁMINA 3/8
SISTEMA HIDRAULICO		

NUMERO DE PLANO	REV
CH-MET-ISF-3600009906-DWG-002	0
NUMERO DE PLANO	REV
	-

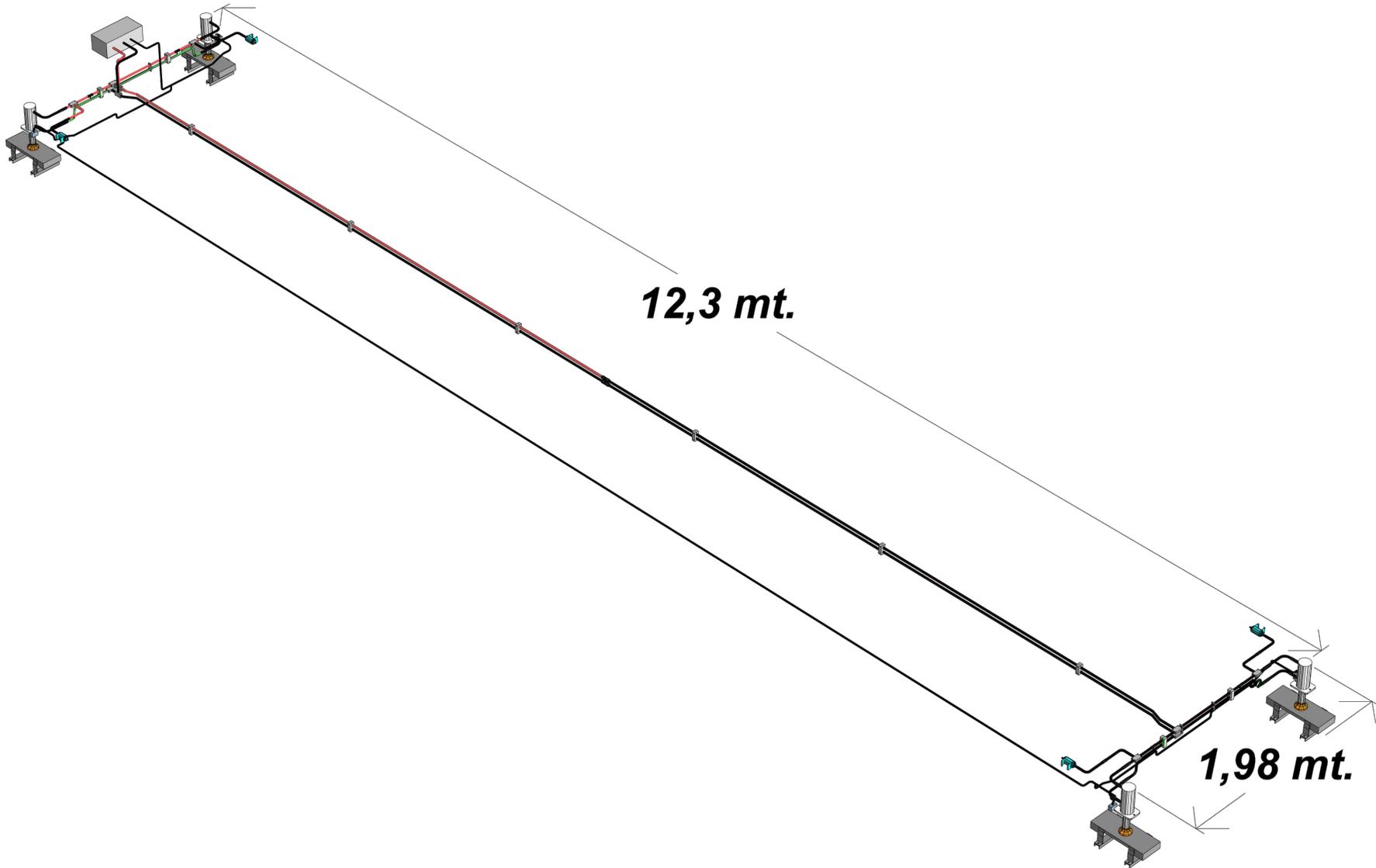
N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	REVISIONES
△						
△						
△						
△						

RELACION PLOTEO	REL_PLO
PROY. 	FORMATO A3
ESCALA	
REEMPLAZA AL PLANO	
REEMPLAZADO POR PLANO	

VISTA FRENTE 2



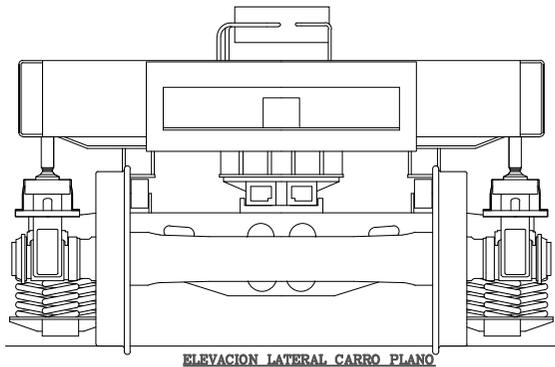
				NOMBRE	FIRMA	FECHA	CHENA		NUMERO DE PLANO	REV
				PREP. C. Vildosola			ingeniería y servicios ferroviarios		CH-MET-ISF-3600009906-DWG-002	0
				REV.						
				APR.						
				NOMBRE	FIRMA	FECHA	METRO	SISTEMA HIDRAULICO	NUMERO DE PLANO	REV
				PROY. C. Vildosola						
				DIS.			LÁMINA 4/8			
				DIB. F. Jaque						
				REV.						
				FIRM.						
				APR.						
		RELACION PLOTEO	REL_PLO							
		PROY.	FORMATO A3							
		ESCALA								
		REEMPLAZA AL PLANO								
		REEMPLAZADO POR PLANO								
N°	FECHA	DESCRIPCION REVISIONES	DIB	FIR	APR					
△										
△										
△										
△										



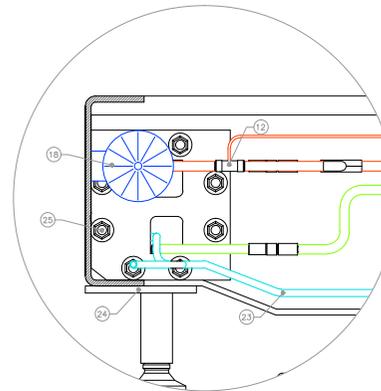
12,3 mt.

1,98 mt.

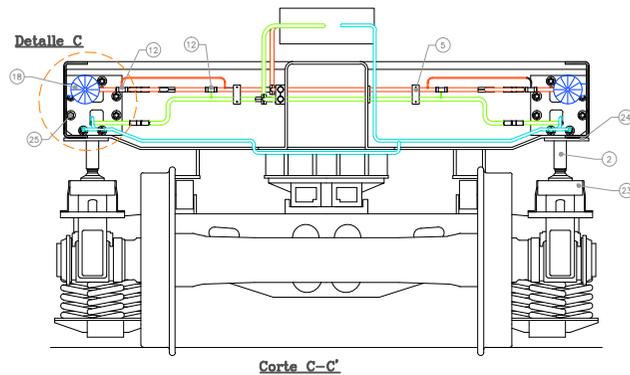
		<table border="1"> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FIRMA</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td>PREP. C. Vildosola</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>APR.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			NOMBRE	FIRMA	FECHA	PREP. C. Vildosola			REV.			APR.			 <p>CHENA Ingeniería y servicios ferroviarios</p>		NUMERO DE PLANO	REV							
NOMBRE	FIRMA	FECHA																									
PREP. C. Vildosola																											
REV.																											
APR.																											
		<table border="1"> <tr> <th>NOMBRE</th> <th>FIRMA</th> <th>FECHA</th> </tr> <tr> <td>PROY. C. Vildosola</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIS.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>DIB. F. Jaque</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>REV.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FIRM.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>APR.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			NOMBRE	FIRMA	FECHA	PROY. C. Vildosola			DIS.			DIB. F. Jaque			REV.			FIRM.			APR.			CH-MET-ISF-3600009906-DWG-002	0
NOMBRE	FIRMA	FECHA																									
PROY. C. Vildosola																											
DIS.																											
DIB. F. Jaque																											
REV.																											
FIRM.																											
APR.																											
		<table border="1"> <tr> <th>RELACION PLOTEO</th> <th>REL_PLO</th> </tr> <tr> <td>PROY. </td> <td>FORMATO A3</td> </tr> <tr> <td>ESCALA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>REEMPLAZA AL PLANO</td> <td></td> </tr> <tr> <td>REEMPLAZADO POR PLANO</td> <td></td> </tr> </table>			RELACION PLOTEO	REL_PLO	PROY. 	FORMATO A3	ESCALA		REEMPLAZA AL PLANO		REEMPLAZADO POR PLANO		<p>METRO</p> <p>LÁMINA 5/8</p>	<p>SISTEMA HIDRAULICO</p>		NUMERO DE PLANO	REV								
RELACION PLOTEO	REL_PLO																										
PROY. 	FORMATO A3																										
ESCALA																											
REEMPLAZA AL PLANO																											
REEMPLAZADO POR PLANO																											
N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	REVISIONES																					



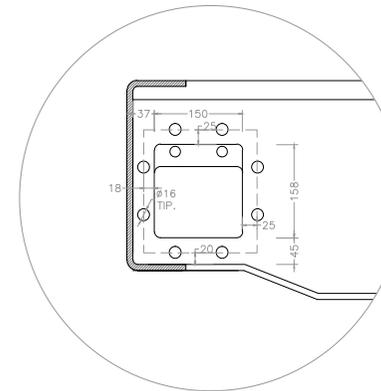
ELEVACION LATERAL CARRO PLANO



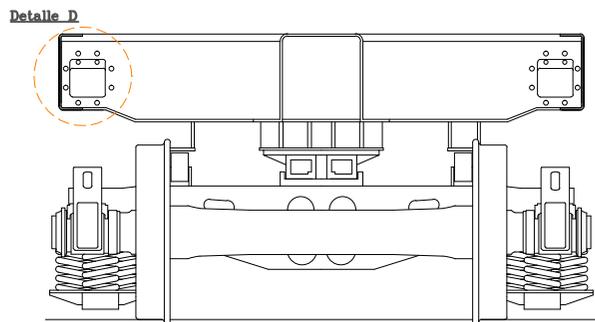
Detalle C



Corte C-C'



Detalle D
Sin componentes



Detalle corte C-C' sin componentes

NOTA: ITEM N°25 APLICAR TORQUE 100 LB-FT

LISTADO DE MATERIALES

Item	Descripcion	Cant.
5	ABRAZADERA STAUFF	10
12	VALVULA CHECK	12
18	ACUMULADOR HIDRAULICO	4
23	CONDUIT LINEA ELECTRICA	1
25	CONJUNTO PERNO GRADO 2 - 5/8 X 2" C/GOLLILLA PLANA Y PRESION	56

NOMBRE	FIRMA	FECHA
PREP. C. Vildosola		
REV.		
APR.		
NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROY. C. Vildosola		
DIS.		
DIB. F. Jaque		
REV.		
FIRM.		
APR.		

CHENA
Ingeniería y servicios ferroviarios

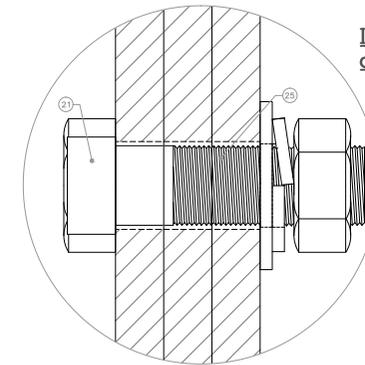
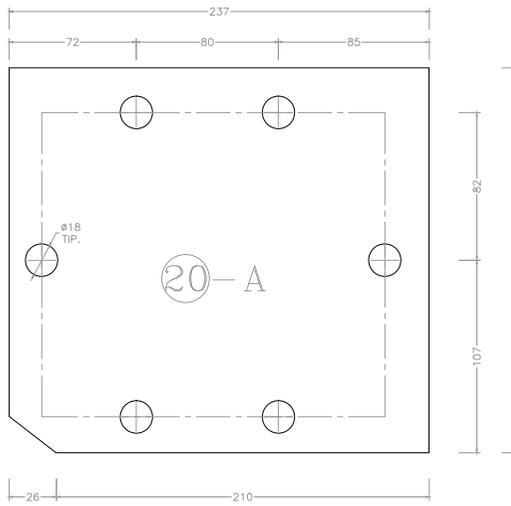
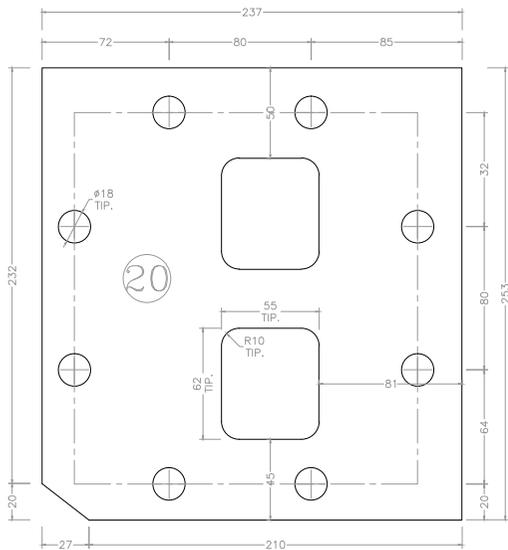
NUMERO DE PLANO	REV
CH-MET-1SF-3600059906-DWG-002	0

N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	REVISIONES
△						
△						
△						
△						

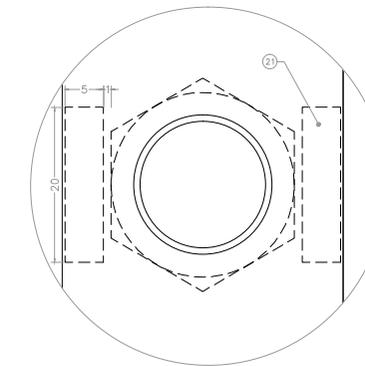
METRO
LÁMINA 7/8

ELEVACION LATERAL CARRO PLANO
CORTE C-C'

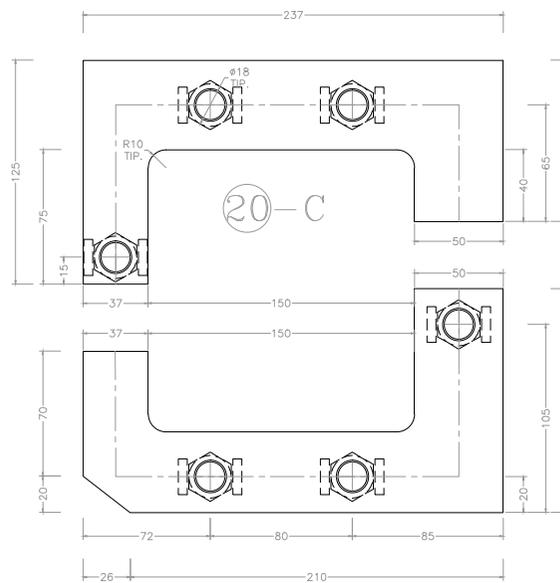
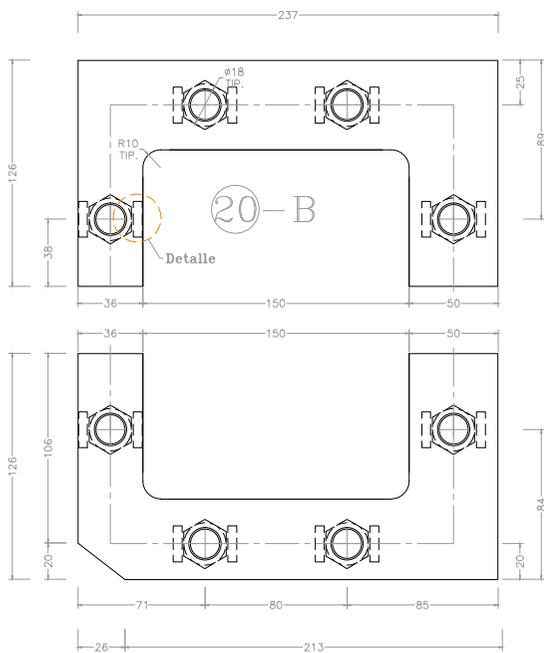
NUMERO DE PLANO	REV



Detalle anclaje de perno y planchas



Detalle sujecion de perno



LISTADO DE MATERIALES		
Item	Descripcion	Cantidad
20	TAPA ESCOTILLA DE CONEXIÓN HIDRAULICA PL acero 253*237*10 mm c/perforaciones.	4
20-A	TAPA ESCOTILLA DE REGISTRO PL acero 253*237*10 mm c/perforaciones.	4
20-B	MARCO DE REFUERZO EXCOTILLA DE REGISTRO PL acero 237*189*10 mm c/perforaciones.	4
20-C	MARCO DE REFUERZO ESCOTILLA DE CONEXIÓN HIDRAULICA PL acero 237*189*10 mm c/perforaciones.	4
21	BARRA ACERO A-36 10 X 5 X 20 MM.	28
25	CONJUNTO PERNO 5/8 X 2" C/GOLILLA PLANA Y PRESION	56

(1)NOTA: ITEM N°25 APLICAR TORQUE 100 LB-FT
(2)NOTA: ITEM N°20 CORRESPONDE A LISTADO DE MATERIALES

NOMBRE	FIRMA	FECHA
PREP. C. Vildosola		
REV.		
APR.		
NOMBRE	FIRMA	FECHA
PROY. C. Vildosola		
DIS.		
DIB. F. Jaque		
REV.		
FIRM.		
APR.		

CHENA
Ingeniería y servicios ferroviarios

NUMERO DE PLANO	REV
CH-MET-15F-3600009906-DWG-002	0

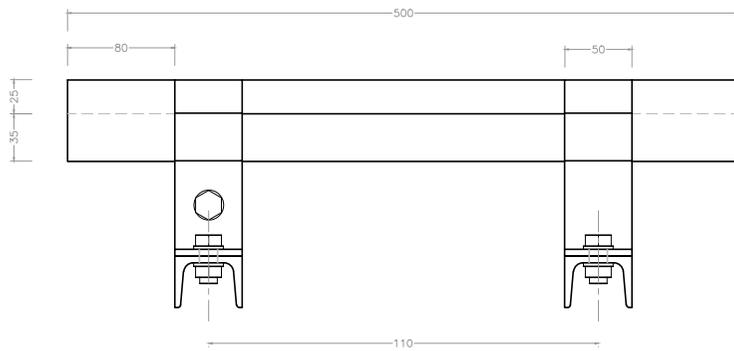
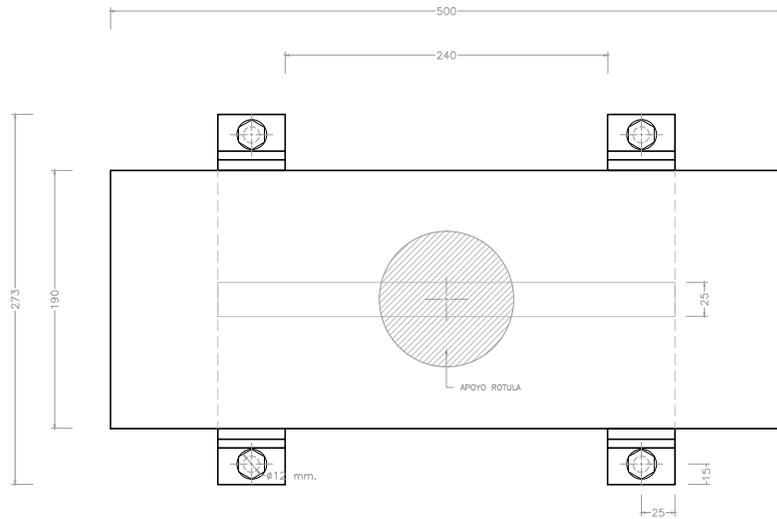
N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	REVISIONES

METRO
LÁMINA 8/8

REFUERZOS CONEXION
ITEM N° 20 EN LISTADO DE MATERIALES

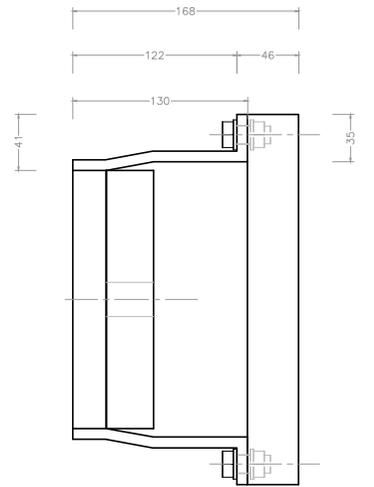
NUMERO DE PLANO	REV

PLANTA



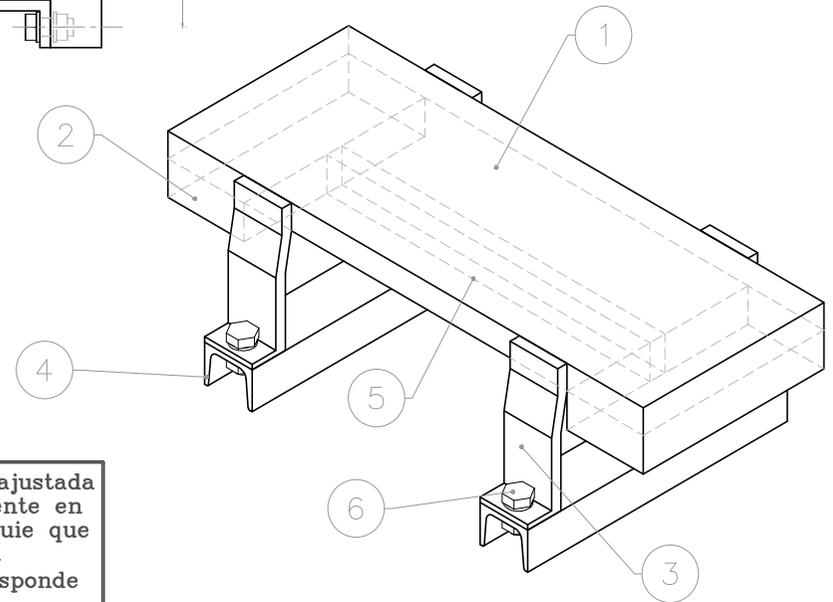
VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



LISTADO DE MATERIALES

Item	Descripcion	Cantidad
1	Pieza de acero A36 500*190*25 mm.	1
2	Pieza de acero A36 190*80*35 mm.	2
3	Patas Acero E: 6 mm	4
4	UPN 50*38 L: 273 mm.	2
5	Fletina acero A36 L: 240 mm. E: 25 mm.	1
6	Conjunto perno 1/2 x 1" con golilla plana y presio	16



(1)NOTA: Pieza debe ser ajustada en terreno para que asiente en la viga diamante del boguie que tiene superficie irregular.
 (2)NOTA: Item N° 23 corresponde a listado de materiales

NOMBRE	FIRMA	FECHA
PREP. C. Vildosola		
REV.		
APR.		

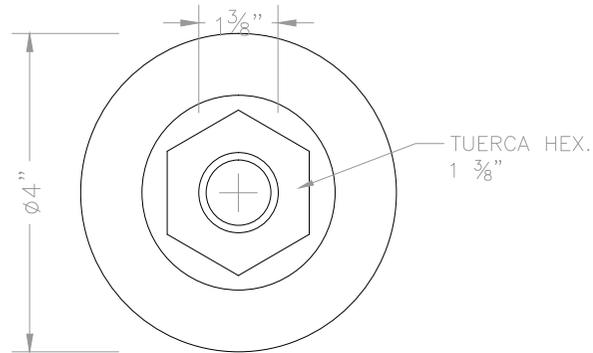
CHENA
 Ingeniería y servicios ferroviarios

NUMERO DE PLANO	REV
CH-MET-1SF-3600009906-DWG-003	0

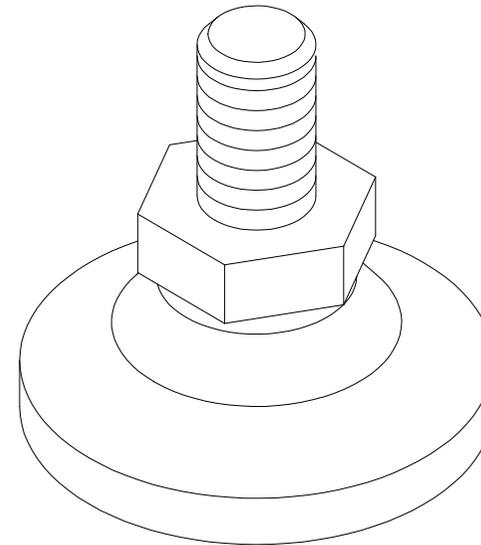
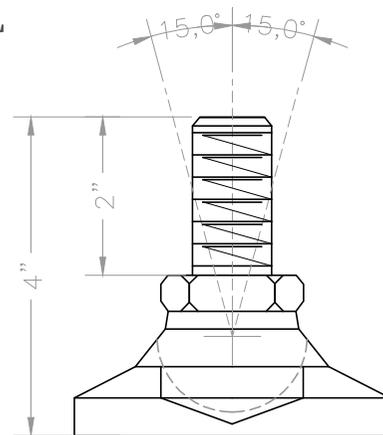
N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	REVISIONES
△						
△						
△						
△						

NOMBRE	FIRMA	FECHA	METRO	NUMERO DE PLANO	REV
PROY. C. Vildosola			LÁMINA 1/2	BASE APOYO ROTULA DE SOPORTE ITEM N°23 EN LISTADO DE MATERIALES	
DIS.					
DIB. F. Jaque					
REV.					
FIRM.					
APR.					

PLANTA



VISTA LATERAL



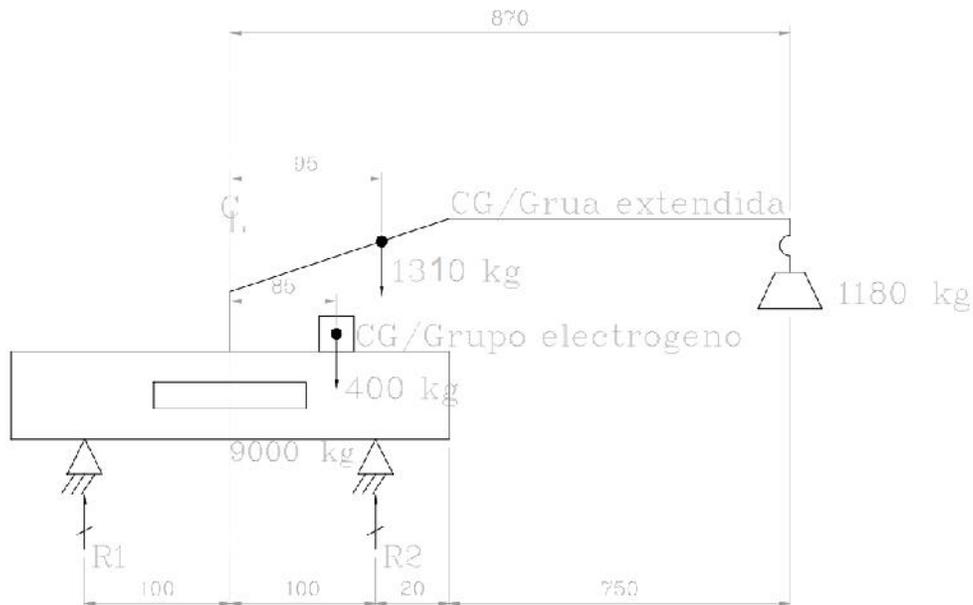
NOTA: ITEM N° 19 CORRESPONDE A LISTADO DE MATERIALES

NOMBRE		FIRMA	FECHA	NUMERO DE PLANO	REV
PREP. C. Vildosola				CH-MET-1SF-3600059906-DWG-003	0
REV.					
APR.					
NOMBRE		FIRMA	FECHA	NUMERO DE PLANO	REV
PROY. C. Vildosola				METRO	ROTULA DE SOPORTE CILINDRO HIDRAULICO ITEM N° 19 EN LISTADO DE MATERIALES
DIS.					
DIB. F. Jaque					
REV.					
FIRM.					
APR.				LÁMINA 2/2	

N°	FECHA	DESCRIPCION	DIB	FIR	APR	REVISIONES
△						RELACION PLOTEO REL_PLO
△						PROY.  FORMATO A3
△						ESCALA
△						REEMPLAZA AL PLANO
△						REEMPLAZADO POR PLANO

ANEXOS N°5 Memorias de Cálculos

Diagrama de la situación



TARA PLATAFORMA: 9.000 [Kg]

PESO DE LA GRUA: 1.310 [Kg]

PESO GRUPO GENERADOR: 400 [Kg]

EL C.G. en el eje X de la plataforma se ubica en el centro del carro, de la grúa a 95 [cm] y del grupo generador a 85 [cm] del centro del carro respectivamente. La condición de volcadura del carro se produce si $R_1 < 0$.

i) Determinación de R_1 :

$$-R_1 \times 200[cm] + 9.000 [Kg] \times 100[cm] + 400[kg] \times 15[cm] + 1310[Kg] \times 5[cm] = 1180[Kg] \times 770[cm]$$

$$R_1 = 20,75 [kg]$$

No se volcaría pero está en el límite sin margen de seguridad.

ii) Determinación Margen de Seguridad:

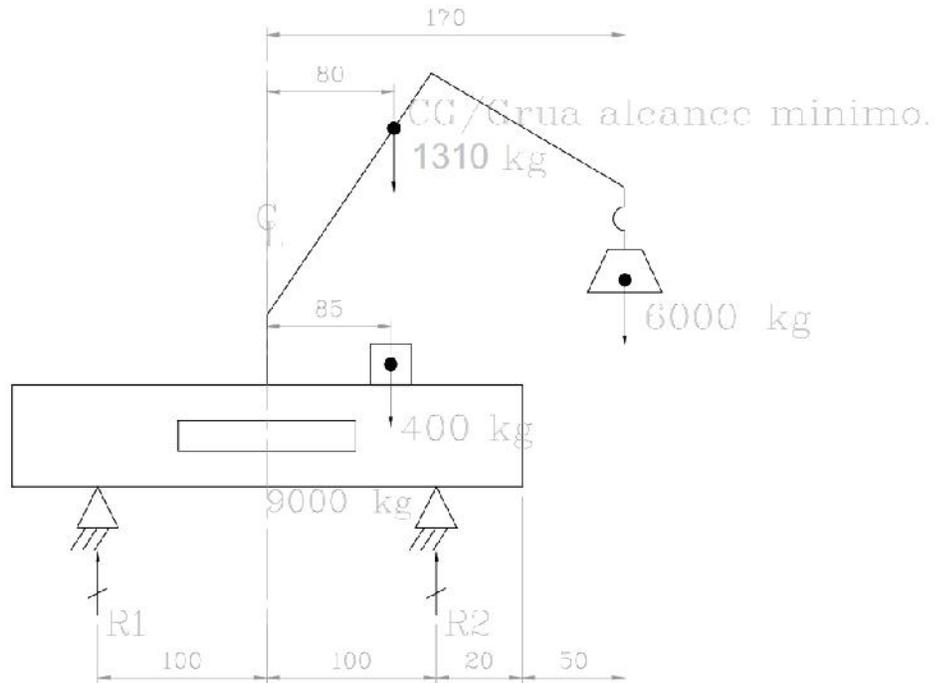
Para R_1 equilibrio $R_1 > 0$, como $R_1 = 20,75 [Kg]$ al izar una carga de 1.180 [Kg], como margen de seguridad consideraremos una carga de izamiento un 30% mayor, es decir 1.534 [Kg]. Con este margen de seguridad es evidente que $R_1 < 0$. Determinaremos cuánto será el lastre necesario para que exista el margen de seguridad establecido.

Luego

$$-R_1 \times 200[cm] + (9.000 + y) [Kg] \times 100[cm] + 400[kg] \times 15[cm] + 1310[Kg] \times 5[cm] = 1534[Kg] \times 770[cm]$$

$$y = 2.686[Kg] \cong 2.700[Kg]$$

Finalmente se recomienda lastrar el carro con 2.700[kg] cuando se trabaje con carro vacío.



iii) Analizando el caso de izar una carga de 6.000[kg] a costado de carro, es decir, a 50[cm] del borde de carro.

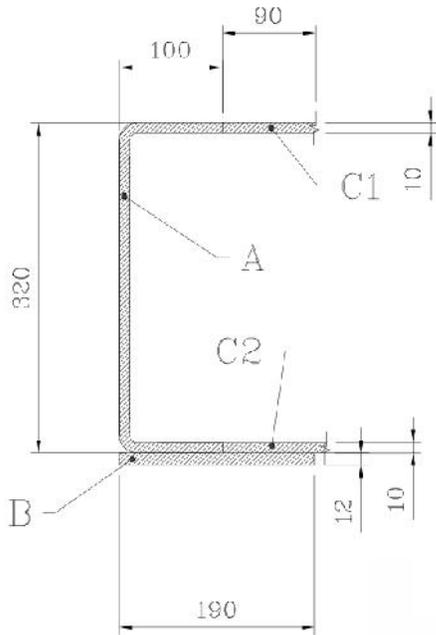
Calculaos R_1 :

$$-R_1 \times 200[cm] + 9.000 [Kg] \times 100[cm] + 400[kg] \times 15[cm] + 1310[Kg] \times 5[cm] = 6000[Kg] \times 70[cm]$$

$$R_1 = 2.100[Kg]$$

NO HAY VOLCAMIENTO

Analizaremos donde se ubicará el cilindro hidráulico para comprobar la resistencia de la viga involucrada. Para esto asumiremos que se trata de una carga en viga recta empotrada en ambos extremos.



El esquema que se presenta a la izquierda representa la sección de viga que corresponde a zona involucrada.

$$\text{AREA} = 84.8 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$C_{cg} = 20,03 \text{ [cm]}$$

$$I_x = 17.114 \text{ [cm}^4\text{]}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{Fl}{I_x} * C = 50.5 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

Dado el tipo de acero ASTM A-36, se tiene que su límite de fluencia es $\sigma_{\text{fluencia}} = 2.550 \left[\frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} \right]$ por lo tanto para todos nuestros análisis se deberá considerar un límite de fluencia de **1.275 [Kg/cm²]**.

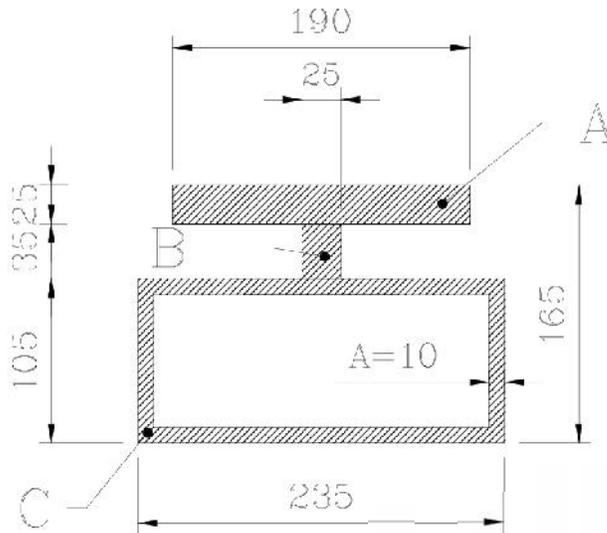
Analizando la deformación máxima que podría producirse, para esto consideramos una carga de 15 [ton] superior a la carga que se producirá en las operaciones de la grúa.

$$y_{\max} = \frac{F * l^3}{(192 * E * I_x)} = \frac{15000 * 35^3}{192 * 2.11 \times 10^6 * 17.114} = 0,0001 \text{ [cm]}$$

POR LO TANTO SE CUNCLUYE QUE NO HABRÍA DEFORMACIÓN

El modelo que empleamos en este caso es el de una viga recta empotrada en sus dos extremos nuevamente.

El esquema que se presenta a la izquierda corresponde a el área "A" a la base donde se apoya el pie del vástago del cilindro hidráulico. Y el área "C" corresponde a una sección vertical de la viga diamante del boguie.



Después de un desarrollo se obtiene los siguientes resultados:

$$\text{AREA} = 120,25 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$C_{cg} = 6,79 \text{ [cm]}$$

$$I_x = 3.956,7 \text{ [cm}^4\text{]}$$

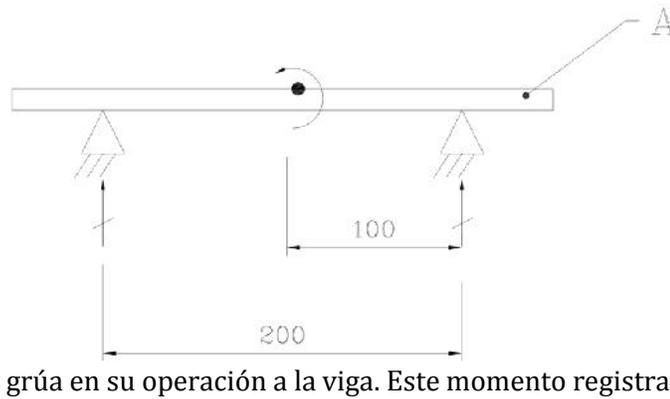
Se obtiene con estos antecedentes que el esfuerzo máximo con una carga de 15.000 [ton] el siguiente sigma.

$$\sigma_{\max} \frac{\frac{Fl}{8} * C}{I_x} = 133,43 \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right]$$

De la misma forma que el caso anterior, analizando la deformación máxima que podría producirse, con la misma carga, es decir, 15 [ton], se tiene que la deformación que tendremos es de:

$$y_{\max} = \frac{F * l^3}{(192 * E * I_x)} = \frac{15000 * 29^3}{192 * 2.11 * 10^6 * 3.956,7} = 0,00023 \text{ [cm]}$$

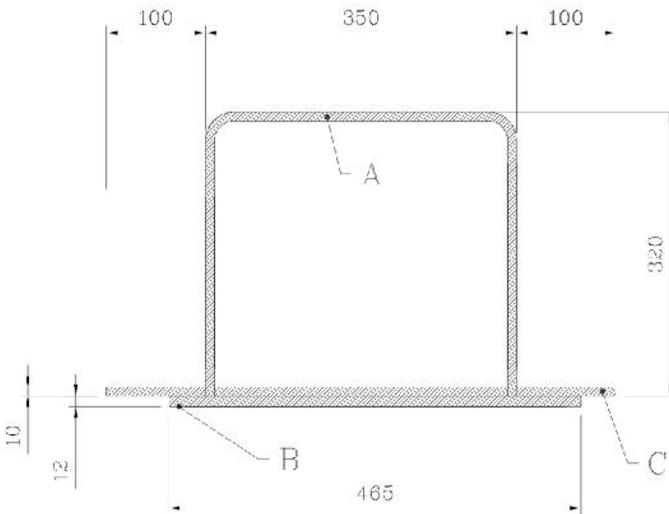
Por lo tanto concluimos que no hay deformación.



Asumiremos en primer lugar que la viga de copa del carro se comporta como si fuera una viga recta con apoyo recto.

Es por esto que el modelo de la izquierda representa adecuadamente la situación del momento que agrega la grúa en su operación a la viga. Este momento registrará su mayor valor en los apoyos.

De la misma forma las cargas propias del carro y de la carga sobre la viga de copa del carro registran su momento menor en los apoyos (Los apoyos representan los cilindros hidráulicos).



En consideración a lo anterior la sección de la viga de copa del carro en cada extremo se representa de acuerdo al esquema de la izquierda. La siguiente información corresponde a dicha sección:

$$AREA = 205,8 \text{ [cm}^2\text{]}$$

$$C_{cg} = 22 \text{ [cm]}$$

$$I_x = 36.902 \text{ [cm}^4\text{]}$$

El momento máximo será cuando la grúa levante 6.000 [Kg] a 50 [cm] del costado del carro.

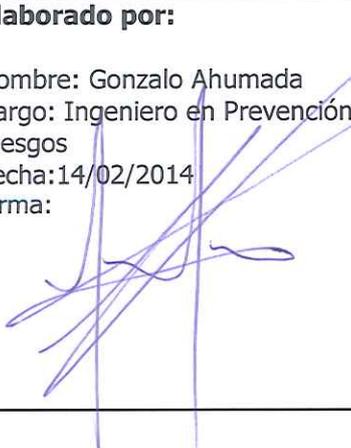
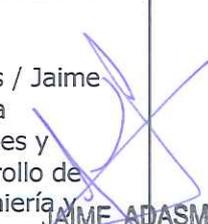
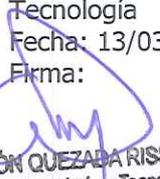
$$\sigma_{\max} = \frac{M * c}{I_x} = 152 \left[\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right]$$

Muy por debajo del límite de fluencia en condición segura establecido en este anexo.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 1 de 20

ELEMENTO N°9:

**ESTÁNDARES DE SEGURIDAD
METROSAFETY PARA CONTRATISTAS Y
SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123**

<p>Elaborado por:</p> <p>Nombre: Gonzalo Ahumada Cargo: Ingeniero en Prevención de Riesgos Fecha: 14/02/2014 Firma:</p> 	<p>Validado por:</p> <p>Nombre: Jorge León Cargo: Subgerente Safety y Respuesta a la emergencia Fecha: 01/03/2014 Firma:</p> 	<p>Aprobado por:</p> <p>Nombre: Rodrigo Terrazas / Jaime Adasme / Gastón Quezada Cargo: Gerente Operaciones y Servicios / Gerente Desarrollo de Proyectos / Gerente Ingeniería y Tecnología Fecha: 13/03/2014 Firma:</p>    <p>JAIMÉ ADASME Gerente Desarrollo de t METRO S.A.</p> <p>GASTÓN QUEZADA RISSETTI Gerente Ingeniería y Tecnología METRO S.A.</p> <p>RODRIGO TERRAZAS MICHELL Gerente de Operaciones y Servicios METRO S.A.</p>
--	---	---

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 2 de 20

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVOS	3
2. ALCANCE	3
3. REFERENCIA.....	3
4. TERMINOLOGÍA	4
5. DESCRIPCIÓN O DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO.....	7
5.1. Política de Seguridad de Metro S.A	7
5.2. Rol y Responsabilidades.....	8
5.2.1. Administrador de Contrato de Metro S.A/ Jefe de Proyecto.....	9
5.2.2. Departamento de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional de Metro S.A.	9
5.2.3. Nivel Ejecutivo de la Empresa Contratista.....	9
5.2.4. Nivel de Administrador del Contrato (Jefatura de Áreas / Administración Empresas Contratistas y/o Subcontratistas)	10
5.2.5. Nivel de Experto Profesional en Prevención de Riesgos de la Empresa Contratista .	11
5.2.6. Nivel de Supervisores de la Empresa Contratista.....	11
5.2.7. Nivel de Administrativos, Técnicos, de la Empresa Contratista	12
5.2.8. Nivel de Comité Paritario de la Empresa Contratista	12
5.2.9. Nivel de Trabajadores Operativos de la Empresa Contratista	12
6. ELEMENTOS DEL ESTÁNDAR DE SEGURIDAD PARA EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.....	13
6.1. Reunión de Partida	13
6.2. Reuniones de coordinación en Prevención de Riesgos.....	13
6.3. Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad	14
6.4. Inducción en Prevención de Riesgos de Metro S.A.	14
6.5. Diagnóstico y actualización de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles.....	14
6.6. Elementos de Protección Personal	15
6.7. Inspecciones Integrales y de Elementos de Protección Personal	15
6.8. Observaciones Integrales.....	16
6.9. Plan y Procedimientos de Emergencia y Evacuación.....	16
6.10. Capacitación y Competencia	16
6.11. Notificación e Investigación de Incidentes	17
6.12. Estadísticas y KPI	17
6.13. Programa de Control.....	18
6.14. Reunión de análisis de Resultados	18
6.15. Control y cumplimiento	18
7. REGISTROS	18
8. CONTROL DE CAMBIOS	20

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 3 de 20

1. OBJETIVOS

Establecer los estándares de seguridad METROSAFETY que deben cumplir las Empresas Contratistas y Subcontratistas, durante el desarrollo de las actividades y/o servicios contratados por Metro S.A, a fin de garantizar condiciones de higiene y seguridad adecuadas que permitan evitar y disminuir los accidentes en el trabajo y las enfermedades profesionales.

Establecer el rol y responsabilidades de los cargos involucrados en la administración de las actividades y/o servicios contratados por Metro S.A.

2. ALCANCE

Todas las empresas Contratistas y Subcontratistas que presten un servicio a Metro S.A. por más de 30 días, deberán cumplir con los presentes estándares de seguridad. No obstante a lo anterior, será criterio del Departamento de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional de Metro S.A, si se requiere aplicar estos estándares de seguridad en cualquier empresa, independiente del número de trabajadores o días de duración de la faena, cuyas actividades a desempeñar sean consideradas de alto potencial.

3. REFERENCIA

A objeto de cumplir con el marco legal vigente de las disposiciones sobre Seguridad e Higiene Ocupacional y Medio Ambiente, el Contratista o Subcontratista declara conocer, cumplir y hacer cumplir la Normativa Legal y Reglamentaria Vigente. A continuación se listan las Normativas Legales y Reglamentarias más importantes, las cuales no excluyen otra legislación aplicable y las modificaciones posteriores.

- Ley N° 16.744, Ministerio Del Trabajo y Previsión Social, 1/02/1968, sobre Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales. Sus Reglamentos y Decretos complementarios.
- D.F.L. N° 1, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 24/01/1994, Código del Trabajo y sus modificaciones posteriores.
- Ley 20.123 Regula el régimen de subcontratación, el funcionamiento de las empresas de servicios transitorios, y el contrato de trabajo de servicios transitorios.
- Decreto Supremo N° 40, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 7/03/1969, que Aprueba Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales.
- Decreto Supremo N° 54, Ministerio del Trabajo y Previsión Social, 11/03/1969, que Aprueba el Reglamento para la Constitución y Funcionamiento de los Comités Paritarios de Higiene y Seguridad.
- Decreto Supremo N° 76, Aprueba reglamento para la aplicación del artículo 66 bis de la ley 16.744 sobre la gestión de la seguridad y salud en el trabajo, faenas o servicios que indica.
- Decreto Supremo N° 173 reglamenta autorización de laboratorios que certifiquen la calidad de elementos de protección personal contra riesgos ocupacionales.
- Decreto N° 298 Reglamento de Transporte de Cargas Peligrosas por calles y caminos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
- Decreto Supremo N° 594, Ministerio de Salud, que reglamenta las Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.
- Ley de Tránsito N° 18.290.
- Normas Chilenas referente a sustancias peligrosas, construcción, electricidad, etc.
- Ordenanza General de Urbanismo y Construcción, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Ley N° 19.300, 09/03/1994 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, sus Decretos complementarios y Modificaciones posteriores.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 4 de 20

4. TERMINOLOGÍA

Administrador de Contratos: (Manual de Adquisiciones Corporativas - MAC) Se refiere a la función y responsabilidad de representar a Metro S.A. como contraparte del contratista, para ejercer la supervisión de la ejecución del contrato y controlar el cumplimiento de las obligaciones contraídas por parte del contratista.

Acción correctiva: (Norma OHSAS 18.001) Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada (real) u otra situación indeseable.

Acción preventiva: (Norma OHSAS 18.001) Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad, potencial o cualquier otra situación potencial indeseable.

Actividad: Conjunto de acciones que se llevan a cabo para cumplir las metas de un programa o subprograma.

Acto Sub-estándar: Acción u omisión que realiza una persona que lo desvía de un procedimiento o normativa que protege la salud, seguridad y medioambiente de trabajo.

Accidente: (Norma OHSAS 18.001) Es un incidente que ha dado lugar a una lesión (trabajadores o clientes), enfermedad profesional, pérdida de oferta, pérdida material o daño al medio ambiente.

Accidente del trabajo: (art. 5º, inciso primero, Ley N° 16.744). Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte.

Accidente de trayecto: (Art. 5º, inciso primero, Ley N° 16.744). Es la lesión que sufre una persona durante el trayecto directo, de ida o regreso, entre su lugar de habitación y el lugar de trabajo y viceversa. De igual forma son considerados aquellos accidentes que se produzcan en el trayecto directo entre un empleador y otro, siendo este último el responsable de la salud del trabajador.

Accidente del trabajo grave: (art. 76 Ley 16.744, Circular 2.345 SUSESO) Es cualquier accidente del trabajo en la que está en riesgo la vida del trabajador y que:

- Obligue a realizar maniobras de reanimación;
- Obligue a realizar maniobras de rescate;
- Ocurra por caída de altura, de más de 2 metros;
- Provoque, en forma inmediata, la amputación o pérdida de cualquier parte del cuerpo;
- Involucre un número tal de trabajadores que afecte el desarrollo normal de la faena afectada.

Accidente del trabajo fatal: (art. 76 Ley 16.744, Circular 2.345 SUSESO) Accidente del trabajo que provoca la muerte del trabajador en forma inmediata o durante su traslado a un centro asistencial.

Causas inmediatas: Circunstancias que se presentan antes del incidente y que podrían originarlo directamente. Hacen referencia a condiciones o actos sub-estándar.

Causas básicas: Son aquellos factores que podrían contribuir a la existencia de las causas inmediatas. Son las causas que subyacen detrás de lo evidente, son las causas raíz o indirectas.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 5 de 20

Condición Sub-estándar: Condición de riesgo que se ha creado en el ambiente de trabajo derivada de las instalaciones, equipos o procesos de trabajo.

Cuasi accidente: (OHSAS 18.001) Es un incidente donde no se ha producido un daño, deterioro de la salud o una fatalidad.

Criterios de auditoría: (ISO 19.011) Conjunto de políticas, procedimientos o requisitos (Los criterios de auditoría se utilizan como una referencia frente a la cual se compara la evidencia de la auditoría).

Conclusiones de la auditoría: (ISO 19.011) Resultado de una auditoría que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.

DPRSO: Departamento de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional de Metro S.A, el cual se encuentra a cargo de planificar, organizar, asesorar, supervisar y promover acciones permanentes para evitar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Deterioro de la Salud:(OHSAS 18.001) Condición física o mental, identificable y adversa que surge y/o empeora por la actividad laboral y/o por situaciones relacionadas con el trabajo.

Elementos de Protección Personal: Art. 1º, del Decreto Supremo N° 173, de 1982, del Ministerio de Salud. Todo equipo, aparato o dispositivo especialmente proyectado y fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

Emergencia: Situaciones que pueden poner en riesgo a las personas, las instalaciones o los equipos, además de causar una alteración grave en el servicio de transporte que brinda Metro S.A.

Empresa Contratista-Subcontratista: (Artículo 183-A, Ley 20.123) Persona natural o jurídica que, en virtud de un acuerdo contractual, se encarga de ejecutar servicios, por su cuenta y riesgo, con trabajadores de su dependencia, para una tercera persona natural o jurídica dueña de la obra, faena o servicio en la que se desarrollan los servicios o ejecutan las obras contratadas.

Empresa Principal: (Artículo 183-B, Ley 20.123). Persona natural o jurídica dueña de la obra, empresa o faena para la cual se desarrolla el servicio o ejecutan las obras contratadas o subcontratadas.

Enfermedad Profesional: (art. N° 7, Ley N°16.744).La causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte.

Estándar: Parámetro de medida cuantitativa y/o cualitativa que fija criterios que se establecen ya sea para el desempeño de las personas y/o para los aspectos de productos, materiales, equipos, instalaciones, etc.

Evaluación de Riesgos: (OHSAS 18.001) Proceso de evaluar el riesgo o riesgos que surgen de uno o varios peligros, teniendo en cuenta lo adecuado de los controles existentes, y decidir si el riesgo o riesgos son o no aceptables.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 6 de 20

Evidencia de la auditoría: (ISO 19.011) Registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables. (La evidencia de la auditoría puede ser cualitativa o cuantitativa).

Faena Afectada: (Circular 2.345, SUSESO) Aquella área o puesto de trabajo en que ocurrió el accidente, pudiendo incluso abarcar la faena en su conjunto, dependiendo de las características y origen del accidente y en la cual, de no adoptar la empresa medidas correctivas inmediatas, se pone en peligro la vida o salud de los trabajadores.

Hallazgo: (Norma ISO 19.011) resultados de la evaluación de la evidencia de la auditoría recopilada frente a los criterios de auditoría. Los hallazgos de la auditoría pueden indicar tanto conformidad o no conformidad con los criterios de auditoría como oportunidades de mejora.

Incidente: (Norma OHSAS 18.001) Uno o más acontecimientos relacionados con el trabajo, en el cual ocurrió o podría haber ocurrido, un daño a la salud o enfermedad profesional o una combinación de ambos.

Incidente de alto potencial: Incidente con daño real, que en términos de impacto pudo provocar un accidente grave o fatal a trabajadores, contratistas o clientes; pérdida total de equipo(s); maquinaria(s); instalación(es); o daño a la comunidad.

Este tipo de incidente podía darse en actividades como:

- Trabajos eléctricos
- Trabajo en alturas (andamios, plataformas en voladizo, etc.)
- Trabajos y circulación de personas y equipos en vías energizadas
- Trabajos con maquinarias, equipos y accesorios de levante
- Trabajos con equipos energizados (aislación y bloqueo de energía)
- Trabajos en excavaciones, calicatas, pilas, zanjas y túneles
- Trabajos en espacios confinados
- Trabajos de montaje de estructura
- Trabajos con sustancias peligrosas
- Movimiento de trenes y equipos en talleres
- Conducción de vehículos
- Amago de incendios

Identificación de peligros:(Norma OHSAS 18.001) proceso mediante el cual se reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

METROSAFETY: Sistema de Gestión de Seguridad desarrollado según las necesidades de Metro, el cual vela por la seguridad de trabajadores, contratistas, clientes y comunidad.

Organismo Administrador del Seguro:(Ley 16.744) Son entidades encargadas de administrar el Seguro Social de Accidentes de Trabajo. Son:

Privados: Mutual de Seguridad de la Cámara Chilena de la Construcción;
Asociación Chilena de Seguridad;
Instituto de Seguridad del Trabajo.

Públicos: Instituto de Seguridad Laboral;
Administrador delegada.

Peligro: (Norma OHSAS 18.001) Fuente, situación o acto, con potencial para causar daño, en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de éstos.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 7 de 20

Política de Seguridad METROSAFETY: Intenciones y directrices generales de METRO S.A. relacionados con su desempeño de Seguridad, formalmente expresada por la alta dirección.

Proceso: Conjunto de recursos y actividades relacionadas entre sí, que transforman elementos de entrada en elementos de salida.

Procedimiento: Es la forma detallada y específica en la que se debe realizar una actividad o tarea. Contiene el objetivo y el campo de aplicación de una actividad, "qué debe hacerse y quién debe hacerlo; cuándo, dónde y cómo se debe llevar a cabo; qué materiales, equipos y documentos se deben utilizar; quién autoriza, cómo debe controlarse y registrarse" de tal forma de disminuir el riesgo.

Riesgo:(Norma OHSAS 18.001) Combinación de la probabilidad de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud, que puede causar el suceso o exposición.

SGSE: Subgerencia de Servicios Externos la que tiene como misión alinear estratégicamente servicios externos que contribuyen en la cadena de valor para nuestros clientes, asegurando estándares y prácticas de excelencia.

Salud Ocupacional: Disciplina que tiene por finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones; evitar el desmejoramiento de la salud causado por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

Seguridad Ocupacional: Es el conjunto de técnicas y procedimientos que tienen por objeto eliminar o disminuir el riesgo de que se produzcan los accidentes del trabajo.

Sub-estándar: Desviación de un estándar o práctica aceptada por Metro S.A.

Subproceso: Conjunto de actividades de un proceso.

Tarea: Secuencia definitiva de pasos en que participa una o más personas para realizar un trabajo que ha sido asignado.

Trabajo en Régimen de Subcontratación: (Artículo 183-A Ley 20.123). Es aquel realizado en virtud de un contrato de trabajo por un trabajador para un empleador, denominado contratista o subcontratista, cuando éste, en razón de un acuerdo contractual, se encarga de ejecutar obras o servicios, por su cuenta y riesgo, y con trabajadores bajo su dependencia, para una tercera persona natural o jurídica dueña de la obra, empresa o faena, denominada la empresa principal, en la que se desarrollan los servicios o ejecutan las obras contratadas.

5. DESCRIPCIÓN O DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO

5.1. Política de Seguridad de Metro S.A

Metro S.A desarrolla e implementa un Sistema Integral de Seguridad denominado METROSAFETY, cuyo objetivo es minimizar y controlar las lesiones y enfermedades profesionales, tanto de los trabajadores propios, como de los trabajadores de empresas contratistas, subcontratistas, clientes y comunidad.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 8 de 20

Este sistema se define primeramente con la Política, la cual debe ser entregada y comunicada a cada trabajador, debiendo para ello utilizar el registro **R8-MS-09 Control de Actividad**.





POLITICA METROSAFETY

La visión de Metro de Santiago S.A. establece el objetivo de ser reconocidos como uno de los "cinco mejores metros de mundo" en servicio, eficiencia y seguridad.

Para cumplir esta Visión, Metro S.A. se compromete a desarrollar el VALOR DE LA SEGURIDAD con una mirada integral, en todos los procesos que realiza nuestra organización en donde participan sus trabajadores, contratistas y clientes, según las siguientes definiciones:

1. Es responsabilidad de toda la administración y se gestiona a través de la línea de supervisión, siendo un elemento central en la dirección de personas, equipos de trabajo y diseño de procesos.
2. Está integrada a la organización, mediante el Sistema de Gestión de Seguridad METROSAFETY, que permite el control administrativo y su mejoramiento continuo.
3. Basa su acción en el cumplimiento permanente de las leyes, reglamentos y normas vigentes en esta materia.

En consecuencia, METRO declara su compromiso con la protección integral de sus trabajadores, contratistas, clientes, recursos materiales y medio ambiente, en busca del objetivo de cero daño. Esto implica la búsqueda y promoción permanente de mejoras en estos ámbitos, siendo responsables en nuestra organización de impulsar continuamente óptimos niveles de eficiencia y seguridad en todos los procesos organizacionales.

Es fundamental para todos los que tienen responsabilidad sobre un equipo de trabajo, que incorporen el cumplimiento de esta política como un elemento central en la dirección de personas, ejerciendo un liderazgo eficiente y otorgando las facilidades para ello. A su vez, a todas las personas se les solicita participación activa y entusiasta en el desarrollo y mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad, "METROSAFETY".



RAMÓN CAÑAS C.
Gerente General
Metro S.A.

junio 2013

5.2. Rol y Responsabilidades

Se indican tanto el Rol y las Responsabilidades del Administrador de Contrato y Departamento de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional de Metro S.A, como el del personal de las Empresas Contratistas y/o Subcontratistas. Será responsabilidad de las Empresas Contratistas o Subcontratistas cumplir con esta definición y deberán informar al administrador de Contrato de Metro S.A, la aplicación de algún otro criterio u homologación, cuando por la naturaleza de la Empresa Contratista y/o Subcontratista deba modificarse.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 9 de 20

5.2.1. Administrador de Contrato de Metro S.A/ Jefe de Proyecto

Rol: Controlar a las empresas contratistas.

Responsabilidades tales como:

- Velar, exigir y controlar a las empresas contratistas y subcontratistas, el adecuado cumplimiento de la legislación vigente, y de las recomendaciones emitidas por los organismos administradores, fiscalizadores, DPRSO de Metro S.A y Expertos de las empresas contratistas y subcontratistas.
- Verificar personalmente en terreno, en base a programas de inspecciones y observaciones permanentes, la aplicación y cumplimiento de los programas METROSAFETY.
- Dirigir las investigaciones y exponer los análisis de causalidad y planes de mejoramiento de alto potencial de pérdidas, lesiones o cualquier evento que sea emanado de METROSAFETY.
- Realizar seguimiento al cumplimiento del programa y planes de prevención de riesgos presentados por las empresas contratistas.
- Controlar el adecuado cumplimiento de las disposiciones vigentes en materias de prevención de riesgos, (Ley 20.123, D.S 76).

5.2.2. Departamento de Prevención de Riesgos y Salud Ocupacional de Metro S.A.

Rol: Controlar la ejecución del programa de las empresas contratistas/subcontratistas.

Responsabilidades tales como:

- Velar, exigir y controlar a las empresas contratistas y subcontratistas, el adecuado cumplimiento de la legislación vigente y de las recomendaciones emitidas por los organismos administradores, fiscalizadores.
- Realizar seguimiento al cumplimiento del programa y planes de prevención de riesgos presentados por las empresas contratistas y subcontratistas.
- Coordinar acciones de capacitación con las empresas contratistas/subcontratistas.
- Revisar y evaluar los antecedentes técnicos en materia de prevención de riesgos de las empresas.
- Controlar el adecuado cumplimiento de las disposiciones vigentes en materias de prevención de riesgos.
- Apoyar a las empresas contratistas/subcontratistas, para generar una cultura preventiva basada en el auto cuidado, mediante acciones de capacitación u otras similares.
- Dirigir las investigaciones y exponer los análisis de causalidad y planes de mejoramiento de alto potencial de pérdidas, lesiones o cualquier evento que sea emanado de METROSAFETY.

5.2.3. Nivel Ejecutivo de la Empresa Contratista

Rol: Liderar y controlar el Programa.

Responsabilidades tales como:

- Definir y comunicar a sus trabajadores los objetivos de Seguridad y Salud y metas de resultado y de desempeño a cumplir por cada nivel jerárquico de la Empresa Contratista o Subcontratista.
- Establecer y comunicar a su Empresa y subcontratistas, la Política de Seguridad de METROSAFETY, a objeto que ésta se cumpla.
- Aprobar, establecer y comunicar las responsabilidades en cada nivel jerárquico.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 10 de 20

- Aprobar y controlar la realización y aplicación de normas, procedimientos, instructivos, reglas y permisos de trabajo.
- Definir el alcance las actividades en el Programa de la Empresa y someterlo a la aprobación del Departamento de Prevención de Riesgos de su empresa.
- Aprobar y controlar el cumplimiento de las medidas propuestas para el control de peligros, como asimismo las mejoras continuas.
- Aprobar los programas de acción de cada área de la Empresa Contratista o Subcontratista.
- Establecer y disponer de recursos para la implementación de su programa de Prevención de Riesgos.
- Controlar sistemáticamente los resultados y el desempeño en cada Área de su responsabilidad, con relación al programa de Prevención de Riesgos.
- Evaluar al personal en el desempeño de seguridad y salud, según los resultados del programa de Prevención de Riesgos.
- Definir la realización de auditorías internas en Seguridad y Salud Ocupacional en cada área.
- Validar mediante firma las Denuncias de Investigación de Accidentes, en las personas, con pérdida de tiempo y con daño a la propiedad.
- Otorgar los recursos necesarios para dar cumplimiento a los requerimientos de seguridad y salud ocupacional.
- Velar y exigir que en todos sus Subcontratos se cumpla con lo establecido en la legislación vigente y en las recomendaciones emitidas por los organismos administradores, fiscalizadores y Departamentos de Prevención de Riesgos de su empresa, así como también de Metro S.A.

5.2.4. Nivel de Administrador del Contrato (Jefatura de Áreas / Administración Empresas Contratistas y/o Subcontratistas)

Rol: Administrar la aplicación del Programa de Prevención de Riesgos, de acuerdo a las políticas, objetivos y procedimientos de la materia.

Responsabilidades tales como:

- Establecer un plan para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles.
- Establecer un plan de identificación, evaluación y gestión de requisitos legales y otros requisitos aplicables a sus actividades.
- Identificar las necesidades de recursos para el Programa de Prevención de Riesgos.
- Identificar las necesidades y establecer un programa de capacitación para el personal, en relación a la aplicación del Programa de Prevención de Riesgos.
- Establecer un programa de elaboración de análisis y procedimientos de trabajo seguro.
- Revisar y actualizar los procedimientos de trabajo seguro.
- Realizar la Investigación de incidentes en conjunto con el comité paritario de higiene y seguridad.
- Comunicar los resultados de las actividades realizadas.
- Informar las medidas adoptadas y/o pendientes.
- Controlar la aplicación de normas, procedimientos, instructivos, reglas y permisos de trabajo.
- Realizar campañas motivacionales y de reconocimiento al personal, sobre el cumplimiento del programa.
- Elaborar y controlar la aplicación de los procedimientos de control de emergencias; como asimismo, establecer un ejercicio de simulacro anual.
- Participar activamente en la inducción del personal (nuevo, transferido y/o ascendido).

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 11 de 20

- Establecer programas de instrucción de conocimientos y reforzamiento de los métodos de trabajo seguro.

5.2.5. Nivel de Experto Profesional en Prevención de Riesgos de la Empresa Contratista

Rol: Planificar, organizar, asesorar, ejecutar, supervisar y promover acciones permanentes para evitar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Responsabilidades tales como:

- Asesorar en la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles e identificación de requisitos legales y otros requisitos, previo al inicio de actividades de la faena, obra o servicio, y reevaluar constantemente en el desarrollo de las actividades.
- En base a la identificación de Peligros, desarrollar programas de capacitación, entrenamiento de seguridad y salud ocupacional.
- En base a la identificación de requisitos legales, proponer programas de cumplimiento y seguimiento.
- Asesorar en la programación y ejecución de las actividades del Programa.
- Controlar y Evaluar cuantitativa y cualitativamente las actividades del Programa.
- Efectuar seguimiento de las recomendaciones establecidas en las actividades del programa.
- Reconocer, evaluar y controlar los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, en el medio ambiente y ambientes de trabajo.
- Llevar al día el registro de información y evaluación estadística de resultados.
- Asesorar técnicamente al Comité Paritario y Equipo de Emergencia.
- Asesorar técnicamente a los distintos niveles jerárquicos de la empresa en la administración del programa.
- Informar sistemáticamente a los distintos niveles jerárquicos de la empresa los resultados y el desempeño por cada área en el programa.
- Supervisar la ejecución de las tareas, considerando los temas preventivos y deteniendo actividades cuando existan desviaciones en la ejecución de los trabajos que pongan en riesgo la integridad física y salud de los trabajadores o de terceros.
- Enviar mensualmente los KPI al Administrador del Contrato y DRPSO de Metro S.A.

5.2.6. Nivel de Supervisores de la Empresa Contratista

Rol: Coordinar, ejecutar y controlar las tareas operacionales específicas. Promover las mejoras continuas de sus procesos.

Responsabilidades tales como:

- Realizar inspecciones y observaciones en terreno e informar sus resultados.
- Participar activamente en las Investigaciones de Incidentes.
- Elaborar procedimientos e instructivos de trabajo seguro y capacitar a los trabajadores sobre su contenido.
- Ejecutar las medidas de control de la identificación de peligros.
- Controlar que se realicen las charlas operacionales al inicio del turno y que éstas cumplan con el contenido de las tareas a realizar.
- Informar las medidas de control de peligros cumplidas y las que están pendientes.
- Interiorizarse de las aptitudes y limitaciones del personal a su cargo.
- Otorgar las condiciones necesarias para el cumplimiento de los estándares establecidos para la correcta ejecución de los trabajos.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 12 de 20

- Aplicar las normas, procedimientos, instructivos, reglas y permisos de trabajo.
- Controlar continuamente el uso de los equipos de protección del personal a su cargo.
- Instruir a su personal y controlar continuamente el uso de equipos de protección personal, procedimientos, instructivos, reglas y permisos de trabajo.
- Controlar que el personal desempeñe los métodos de trabajo seguro de acuerdo a los procedimientos o instructivos de trabajo.
- Proponer mejoras preventivas que refuercen sus tareas diarias.

5.2.7. Nivel de Administrativos, Técnicos, de la Empresa Contratista

Rol: Realizar los trabajos de acuerdo a instrucciones específicas y colaborar en la ejecución de las tareas de su equipo, proponiendo mejores prácticas.

Responsabilidades tales como:

- Adoptar las normas de higiene y seguridad.
- Aplicar los procedimientos, reglas y permisos de trabajo.
- Usar y conservar los equipos de protección personal.
- Informar y aportar sugerencias respecto a los peligros existentes en los lugares de trabajo.
- Participar activamente de las acciones de instrucción, capacitación, entrenamiento y de las reuniones de trabajo donde se trate el tema preventivo.
- Informar los incidentes y colaborar en la investigación, sea que lo involucre a él mismo o a otro trabajador.

5.2.8. Nivel de Comité Paritario de la Empresa Contratista

Rol: Ejecutar acciones permanentes para evitar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Responsabilidades tales como:

- Asesorar e instruir a los trabajadores para la correcta utilización de los elementos de protección personal.
- Vigilar el cumplimiento, tanto por parte de las empresas como de los trabajadores, de las medidas de prevención de seguridad y salud ocupacional.
- Investigar en conjunto a Jefatura de Áreas / Administración Empresas Contratistas y/o Subcontratistas, las causas de los incidentes del trabajo y enfermedades profesionales que se produzcan en la empresa. Estableciendo si corresponde o no a negligencia inexcusable.
- Instruir la adopción de todas las medidas de seguridad y salud ocupacional.
- Cumplir las demás funciones o misiones que le encomiende el organismo administrador respectivo.
- Promover la realización de cursos de entrenamiento, destinados a la capacitación profesional de los trabajadores en organismos públicos o privados autorizados para cumplir esa finalidad o en la misma empresa, industria o faena, bajo el control y dirección de esos organismos.

5.2.9. Nivel de Trabajadores Operativos de la Empresa Contratista

Rol: Ejecutar acciones permanentes para evitar accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Responsabilidades tales como:

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 13 de 20

- Mantener una actitud de auto cuidado y seguridad en la realización de sus actividades en el trabajo.
- Informar de condiciones subestándar que pudiesen generar un incidente.
- Participar en las actividades de prevención de riesgos, tanto del comité paritario, departamento de prevención de riesgos propio o de Metro S.A.
- Asistir a los cursos de capacitación en seguridad y salud ocupacional.
- Leer y cumplir lo establecido en el Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad.
- Utilizar correctamente los equipos de protección personal asignados.
- Participar en la ejecución de la identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Participar en las investigaciones de incidentes cuando se le solicite.
- Participar en las actividades de comunicación, participación y consultas relacionadas con seguridad y salud ocupacional.
- Cumplir con los procedimientos e instructivos de trabajo.

6. ELEMENTOS DEL ESTÁNDAR DE SEGURIDAD PARA EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

6.1. Reunión de Partida

La SGSE en coordinación con el DPRSO deberá citar a una reunión de partida, para desarrollar las materias de prevención de riesgos y gestión de contratos a las empresas que desarrollen obras, faenas y/o prestación de servicios en Metro S.A. La reunión se realizará antes del inicio del servicio y/o ejecución de las tareas y deberán asistir:

- Representante de la SGSE de Metro S.A;
- Representante del DPRSO de Metro S.A;
- Administrador del contrato de Metro S.A;
- Encargado de la dependencia donde se realizará el trabajo y/o servicio;
- Administrador del Contrato de la Empresa Contratista/Subcontratista;
- Asesor en prevención de riesgos de la Empresa Contratista/Subcontratista.

El objetivo de esta reunión será entregar las directrices y metodologías en materias de prevención de riesgos y gestión de contratos, orientada a las líneas de mando de las empresas Contratistas/Subcontratistas que presten servicios a Metro S.A.

NOTA: En el caso de las Empresas Contratistas o Subcontratistas que ya se encuentren prestando servicios a Metro S.A, se realizará una reunión con el objetivo de entregar las nuevas directrices y metodología de trabajo a realizar.

Para esta actividad se deberá utilizar el registro ***R1-MS-09 minutas de reuniones.***

6.2. Reuniones de coordinación en Prevención de Riesgos

Se realizarán periódicamente reuniones de coordinación de Prevención de Riesgos, para evaluar el cumplimiento de los programas de prevención de riesgos de las empresas que participan de proyecto(s) o servicio(s) ***R11-MS-09 Programa de Control,*** y analizar el estado de las actividades emanadas del Programa de Control, además de hallazgos y recomendaciones realizados por el DPRSO de Metro S.A.

Para las actividades de alto impacto se realizarán las reuniones que sean necesarias. Deberán

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 14 de 20

asistir:

- Administrador de Contrato de Metro S.A;
- Representante del DPRSO de Metro S.A;
- Administrador de Contrato de la Empresa Contratista/Subcontratista;
- Asesor en Prevención de Riesgos de la Empresa Contratista/Subcontratista.

Para esta actividad se deberá utilizar el registro ***R1-MS-09 minutas de reuniones.***

6.3. Reglamento Interno de Orden Higiene y Seguridad

Este reglamento debe estar protocolizado ante la Inspección del Trabajo y Seremi de Salud, y se deberá mantener al día, además se deberán entregar las copias respectivas de la protocolización y actualización al Administrador de Contrato y DPRSO de Metro S.A.

Todo trabajador nuevo que ingrese a trabajar a la obra, faena o servicio, deberá recibir el primer día de trabajo, el Reglamento interno de la empresa Contratista / Subcontratista a la cual pertenece. La empresa Contratista y/o Subcontratista deberá mantener registro de esta actividad.

6.4. Inducción en Prevención de Riesgos de Metro S.A.

Todo trabajador antes de ingresar a trabajar en cualquier actividad solicitada por Metro S.A, debe asistir obligatoriamente y aprobar la Inducción General de Prevención de Riesgos de 8 horas de duración.

La inducción en prevención de riesgos de las empresas contratistas y/o subcontratistas deberá ser coordinada por el Administrador de Contrato de Metro S.A. con el DPRSO de Metro S.A.

6.5. Diagnóstico y actualización de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles

Toda empresa contratada por Metro S.A. deberá realizar un diagnóstico y evaluación de los Peligros propios de las actividades para la cual fue contratada, previo a la iniciación de actividades. El diagnóstico deberá especificar el o los procesos a ejecutar, las actividades y tareas a desarrollar, indicando para cada una de ellas, el tipo de contacto de accidentes y/o enfermedad profesional asociados, la magnitud del riesgo y las medidas de control a aplicar.

Una vez en curso sus actividades en la obra, faena o servicio, se deberán desarrollar actualizaciones de las matrices de identificación de peligros y evaluación de riesgos, de todas las actividades a realizar por parte de la empresa contratista y/o subcontratista, además de considerar los posibles accidentes de trayecto y los de la vía pública, en la medida que correspondan a zonas de trabajo.

- Para tal actividad, se deberá utilizar como base la matriz IPER R2-MS-09 confeccionada por Metro S.A, para las empresas contratistas y subcontratistas.
- Será obligación del Administrador de Contrato del Contratista/Subcontratista, realizar esta actividad en conjunto con el Experto en Prevención de Riesgos de la Empresa Contratista/Subcontratista.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 15 de 20

- La o las matrices deberán estar aprobadas por el representante legal, administrador de contrato y experto en prevención de la Empresa Contratista y/o Subcontratista.

Se deberá utilizar el procedimiento de identificación de peligros, evaluación y control de riesgos P-MS-06 de Metro S.A y el registro ***R2-MS-09 identificación de peligros y evaluación para riesgos de Empresas Contratistas y Subcontratistas.***

Una vez realizada esta actividad, se deberá enviar la Matriz R2-MS-09 al DPRSO de Metro S.A., para que valide la o las matrices correspondientes.

Actualización de las Matrices de Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

Las Matrices de Identificación de Peligros se deberán actualizar cuando ocurra un cambio relevante ya sea de tipo tecnológico, de procesos, servicios o de legislación.

6.6. Elementos de Protección Personal

En toda obra, faena o servicio, en la que participen empresas contratistas y/o subcontratistas, sin importar cargo o especialidad, los trabajadores y personas que ingresen deberán utilizar los elementos de protección personal, definidos en las ***Matrices de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles R2-MS-09.*** Para esto, las empresas contratistas y/o subcontratistas deberán realizar la entrega del E.P.P. que se requiera de acuerdo al peligro a proteger.

Todos los elementos de protección personal deberán estar certificados según lo establecido en el Decreto Supremo N° 18 "Certificación de Elementos de Protección Personal Contra Riesgos Ocupacionales", debiendo mantener registro de dicha certificación. El Asesor en Prevención de Riesgos la Empresa Contratista y/o Subcontratista deberá controlar su debido cumplimiento.

Se deberá utilizar el registro ***R3-MS-09 entrega de elementos de protección personal,*** y deberá mantener respaldo de la entrega, el cual deberá ser enviado al Administrador de Contrato y DPRSO de Metro S.A cada vez que sea solicitado.

6.7. Inspecciones Integrales y de Elementos de Protección Personal

Inspecciones Integrales: la finalidad de realizar estas inspecciones es detectar y mejorar oportunamente las condiciones de peligros en los lugares de trabajo.

Se deberá utilizar el registro ***R4-MS-09 Informe de Inspecciones Integrales*** y será responsabilidad del Administrador de Contrato de la Empresa Contratista y/o Subcontratista.

Inspecciones de elementos de protección personal: la finalidad de realizar estas inspecciones es detectar y realizar cambios a los E.P.P. dañados y/o con problemas.

Se deberá utilizar el registro ***R5-MS-09 de Inspección de E.P.P,*** y será responsabilidad del Administrador de Contrato de la Empresa Contratista y/o Subcontratista.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 16 de 20

6.8. Observaciones Integrales

La finalidad de realizar estas observaciones es detectar y corregir oportunamente las acciones sub estándar de los trabajadores.

Se deberá utilizar el registro **R6-MS-09 Observaciones Integrales**, y será responsabilidad del Administrador de Contrato de la Empresa Contratista y/o Subcontratista.

6.9. Plan y Procedimientos de Emergencia y Evacuación

La empresa Contratista y/o subcontratista deberá disponer de un plan y procedimientos para actuar organizadamente ante situaciones de emergencia en el lugar donde presenten servicios o realicen obras o faenas, los cuales deberán tener concordancia con los estipulados por Metro S.A. El objeto de este requerimiento es minimizar la gravedad de los daños que pudieran afectar a las personas, equipos, materiales, instalaciones y la comunidad. El desarrollo de este plan, deberá estar asociado a la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles "Registro R2-MS-09", asociados a la obra, faena o servicio.

Para el desarrollo del Plan de Emergencia y Evacuación se deberá utilizar el **Documento R7-MS-09**, Estructura del plan de Emergencia para empresas Contratistas y Subcontratistas.

6.10. Capacitación y Competencia

La empresa Contratista y/o Subcontratista deberá entregar las herramientas necesarias para que el personal esté debidamente capacitado, para asegurar las competencias que requiere en la actividad que deba desarrollar. Las capacitaciones deberán estar asociadas a la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles y se deberá dejar registro de la actividad con el Registro R2-MS-09, asociados a la obra, faena o servicio. Como mínimo se deberán realizar las siguientes actividades:

- **Inducción en Riesgos y medidas de control específicos del cargo (ODI, Obligación de informar, DS 40, art 21).**

Todo trabajador que ingrese a trabajar a su respectiva obra, faena o servicio, deberá participar en una inducción de sus peligros, riesgos y medidas de control específicos, a los cuales estará expuesto por parte de la empresa Contratista y/o Subcontratista.

- **Capacitación en Procedimientos de Trabajo Específicos.**

Esta capacitación se impartirá a todos los trabajadores que deban realizar trabajos según lo identificado en los controles operacionales de la Matriz IPER, por parte de la empresa Contratista y/o Subcontratista.

- **Capacitación del Plan de Emergencias y Evacuación.**

Esta capacitación se impartirá a todos los trabajadores al momento de ingresar a la empresa (previo al inicio de sus actividades en obra, faena o servicio) y cada vez que

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 17 de 20

existan cambios de tipo tecnológico, de procesos, servicios o de legislación y/o incidentes, por parte de la empresa Contratista y/o Subcontratista.

- **Capacitación según E.P.P. entregado.**

Esta capacitación se impartirá luego de entregar a cada trabajador o tercero los elementos de protección personal según su cargo o especialidad o labor que realizará, por parte de la empresa Contratista y/o Subcontratista.

- **Charla Operacional.**

Esta charla operacional se impartirá a todos los trabajadores involucrados, al inicio de cada día, turno y/o actividad, y estará enfocada en: la planificación del trabajo, metas del turno, procedimiento de trabajo, peligros y riesgos inherentes asociados a la actividad a ejecutar y recomendaciones para evitar incidentes, por parte de la empresa Contratista y/o Subcontratista.

Para todas las actividades mencionadas se deberá utilizar el registro **R8-MS-09 Control de Actividad**, y será responsabilidad del Administrador de Contrato de la Empresa Contratista y/o Subcontratista.

6.11. Notificación e Investigación de Incidentes

La empresa Contratista y/o Subcontratista deberá investigar todos los incidentes (accidentes y fallas operacionales), pudiendo establecer acciones inmediatas, causas inmediatas y básicas, además de generar acciones correctivas y preventivas para evitar la ocurrencia de eventos con similares características.

- Cada vez que ocurra un incidente el administrador de contrato de la empresa contratista/subcontratista deberá notificar el incidente según lo señalado en el documento **R9-MS-09 Comunicación de Incidentes**.
- Para realizar la investigación de Incidentes, se deberá utilizar el registro **R10-MS-09 Investigación de Incidentes**, y será responsabilidad del Administrador de Contrato de la Empresa Contratista y/o Subcontratista que se realice la investigación y que quede documentado en dicho registro. **La investigación de incidentes R10-MS-09** deberá ser enviado vía correo electrónico dentro de las 48 horas de ocurrido el incidente (se deberán completar todos los campos del documento), al Administrador de Contrato y DPRSO de Metro S.A.
- En caso de ser un accidente grave o fatal, se deberá activar lo dispuesto en la Circular 2.345, de la Superintendencia de Seguridad Social (SUSESO), y se deberá comunicar a Metro S.A la activación de la circular.

La empresa contratista y subcontratista deberá mantener la información actualizada del nivel de cumplimiento de las medidas correctivas y/o preventivas.

6.12. Estadísticas y KPI

La empresa contratista debe mantener al día las estadísticas de accidentes y enfermedades profesionales de acuerdo a la exigencia del Decreto Supremo N° 40 que aprueba el Reglamento sobre Prevención de Riesgos Profesionales, y a más tardar, el quinto día hábil del mes siguiente,

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 18 de 20

debe enviar los KPI y estadísticas de la Mutualidad a la cual se encuentra adherido, al Administrador del Contrato de Metro S.A y al DPRSO de Metro S.A.

6.13. Programa de Control

La Empresa Contratista o Subcontratista deberá presentar el Programa de Control en base a los elementos de gestión anteriormente mencionados (6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10, 6.11, 6.12); *no obstante lo anterior, la Empresa Contratista puede incorporar más elementos al programa de control si así lo considera necesario.*

Este programa será validado por el DPRSO de Metro S.A. Para esta actividad se deberán utilizar los registros ***R11-MS-09 Programa de Control*** y el registro ***R12-MS-09 Evaluación del Programa de Control para Empresas Contratistas y/o Subcontratistas***, los cuales la Empresa Contratista y/o Subcontratista deberán mantener actualizados.

6.14. Reunión de análisis de Resultados

La reunión de análisis de resultados, organizada y comunicada por Metro S.A. se realizará de manera periódica y tendrá por objetivo que la empresa contratista y/o subcontratista informe a Metro S.A., los resultados y desempeño obtenidos en el desarrollo de su programa en el período de análisis. Se considerará como aceptable el cumplimiento de cada elemento del programa con un 90% o más de logros. Esta información deberá ser presentada a Metro S.A con el formato ***R-12-MS-09 Evaluación del Programa de Control para Empresas Contratistas y/o Subcontratistas***. De las empresas contratistas/subcontratistas quedará un registro de desempeño en materia de prevención de riesgos y cumplimiento de los programas, el cual podrá ser consultado en futuras licitaciones.

La empresa contratista y/o Subcontratista deberá presentar los resultados en el registro ***R12-MS-09 Evaluación del Programa de Control para Empresas Contratistas y/o Subcontratistas***.

6.15. Control y cumplimiento

El DPRSO de Metro S.A. controlará en distintos períodos de tiempo a cada Empresa Contratista/Subcontratista, con el objetivo de verificar el desarrollo, funcionamiento y cumplimiento del ***Programa de Control R11-MS-09***.

Las observaciones detectadas deberán ser tratadas y resueltas por la empresa contratista y/o subcontratista según corresponda, informando los plazos de cumplimiento, y responsable(s). No obstante, Metro S.A. podrá solicitar que los plazos de cumplimiento sean menores a los propuestos por la contratista y/o subcontratista, debido a situaciones de alto potencial.

7. REGISTROS

Se identifican los documentos y registros asociados al cumplimiento de los estándares de Seguridad METROSAFETY para empresas contratistas/subcontratistas.

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 19 de 20

Identificación	Almacenamiento	Protección	Recuperación	Retención	Disposición Final	Responsable
R1-MS-09 Minuta de Reuniones	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Toda persona a cargo de reunión.
R2-MS-09 Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Determinación de Controles.	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos.
R3-MS-09 Entrega de Equipos de Protección Personal y Ropa de Trabajo.	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R4-MS-09 Informe de Inspección Integral	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R5-MS-09 Inspección de elemento de protección personal	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R6-MS-09 Observación Integrales	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre / Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R7-MS-09 Estructura Procedimiento Preparación y Respuesta ante Emergencia.	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R8-MS-07 Control de Actividad	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R9-MS-09 Clasificación y comunicación de accidentes	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre / Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R10-MS-09 Investigación de Accidente	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R11-MS-09 Programa de Control.	PC / Oficina	Papel / Electrónico	Por área, nombre/ código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R12-MS-10 Evaluación del Programa de Control.	PC/ Oficina	Papel/ Electrónico	Por Nombre/ Área, Código	5 Años	Archivo	Administrador de contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
R13-MS-09 Registro	PC/ Oficina	Papel/	Por Área,	5 Años	Archivo	Administrador de

	ESTÁNDARES DE SEGURIDAD METRO SAFETY PARA CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS SEGÚN LEY 20.123	Código: P-MS-09
		Versión: 01
		Vigencia Desde: 13/03/2014 Hasta: 13/03/2015
		Página 20 de 20

de Entrega y Recepción de Documentos para Empresas Contratistas de Metro S.A		Electrónico	Nombre/ Código			contrato, Experto en Prevención de Riesgos, Supervisor.
---	--	-------------	-------------------	--	--	--

8. CONTROL DE CAMBIOS

Fecha	Rev.	Página	Capítulo / Sub Capítulo	Modificación Realizada	Realizado Por