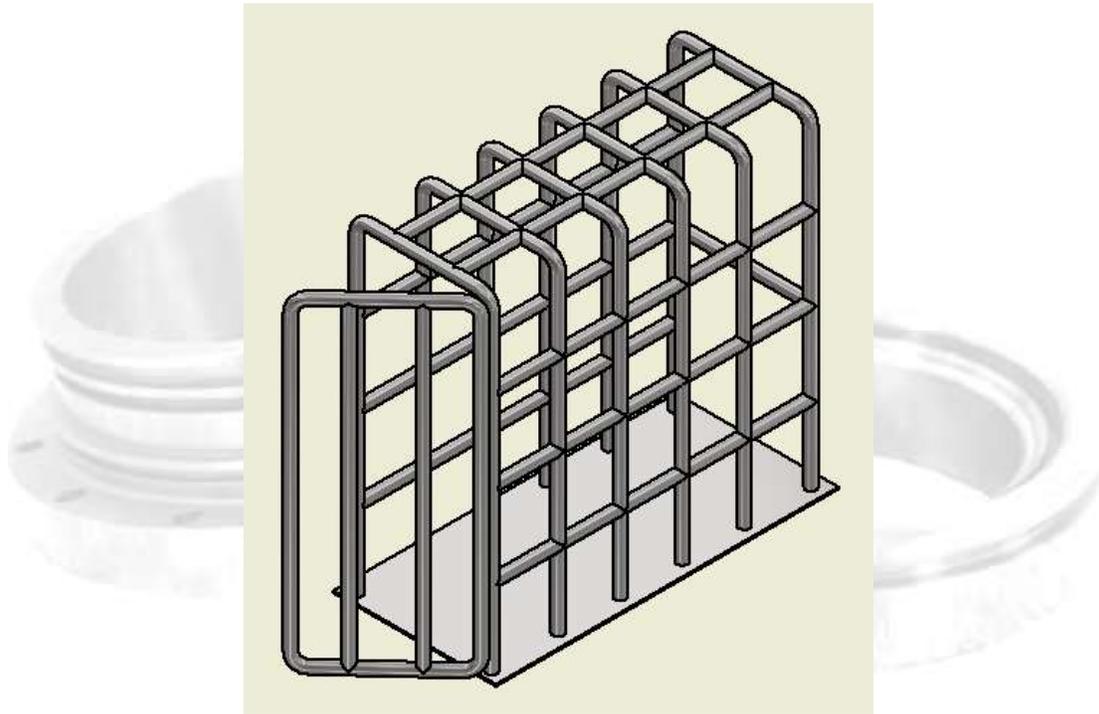


# INCATECH

## INFORME DE RESISTENCIA DE JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS



**INCATECH S.A.C.**  
.....  
German I. Jauregui Pérez  
Gerente General



## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate – Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 – 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



# INFORME DE RESISTENCIA DE JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN	03
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES	03
3. DOCUMENTOS DE REFERENCIAS	03
4. MATERIALES	03
5. PROCESO DE FABRICACIÓN	04
6. INSPECCIÓN	04
7. CONCLUSIONES	04
8. ANEXOS	05
a. VERIFICACIÓN DE MATERIALES	06
b. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES	07
c. CONTROL DIMENSIONAL DEL PRODUCTO	10
d. REPORTE DE INSPECCION VISUAL	11
e. CALCULOS MECÁNICOS	12





## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate – Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 – 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS

### 1. INTRODUCCIÓN

La fabricación de la JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS modelo JIN-RH1600H-INC requiere de una serie de condiciones específicas que van desde un adecuado diseño, una correcta selección de materiales, garantizados en suministros y producción.

Utilizando el programa Autodesk Inventor Professional, **INCATECH** ha desarrollado mediante cálculo las resistencias una técnica adecuada para la fabricación de componentes de la JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS.

### 2. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

CONTRATANTE : AESA

CONTRATISTA DE LA ESTRUCTURA: INCATECH S.A.C

EQUIPO(S) INSPECCIONADO : JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS

TIPO DE SERVICIO : FABRICACION

ORDEN DE COMPRA: : 3110124292

### 3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA:

PLANOS PARA FABRICACION : Planos de diseño suministrados por la empresa INCATECH S.A.C.

### 4. MATERIALES.

- PL ACERO 3/8" ASTM A-36.
- TUBO 2" SCH 80
- SOLDADURA 7018



## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate – Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 – 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## 5. PROCESO DE FABRICACIÓN

### PROCEDIMIENTOS DE SOLDADURA.

Los procedimientos de soldadura a utilizarse en LA JAULA DE NEUMATICOS, deben ser calificados por los procesos SMAW, donde se realiza la unión de los metales, en la cual las piezas son soldadas fundiendo ambas y agregando un material de relleno fundido, el cual tiene el punto de fusión menor al de la pieza a soldar, para conseguir un baño de material fundido (el baño de soldadura) que al enfriarse se convierte en una unión fija.

### INSPECCIÓN DE SOLDADURAS.

La inspección deberá ser visual al 100% de las soldaduras con el uso de galga; las soldaduras rechazadas deben ser reparadas e inspeccionadas nuevamente hasta que la condición fue aceptable.

## 6. PUNTOS DE INSPECCIÓNAR

- Verificación de los materiales.
- Parámetros técnicos.
- Trazo corte, armado y apuntalado.
- Control dimensional.
- Soldadura proceso SMAW.
- Inspección visual.
- Limpieza mecánica, arenado
- Aplicación de pintura base y acabado.

## 7. CONCLUSIONES.

Los cálculos para la JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS, se realizaron teniendo en cuenta los planos de referencia y especificaciones técnicas.

Los resultados de las inspecciones realizadas demuestran que los equipos son de la calidad requerida para el tipo de trabajos a realizar, a un coeficiente de seguridad superior al 1.14, detallado en las últimas páginas del presente informe



## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## 8. ANEXOS

- ✚ Verificación de materiales
- ✚ Especificaciones técnicas de materiales
- ✚ Control dimensional del producto.
- ✚ Reporte de inspección visual.
- ✚ Ficha técnica
- ✚ Cálculos Estructurales.



**INCATECH SAC.**  
  
.....  
German I. Jadregui Pérez  
Gerente General



# DOSSIER DE CALIDAD

JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## FICHA PARA VERIFICACIÓN DE MATERIALES

DATOS GENERALES		FECHA DE RECEPCIÓN:		REGISTRADO POR:	
CLIENTE:		ORDEN DE COMPRA:		Hoja de Datos	
ORDEN DE TRABAJO - PROYECTO:		Dossier de Calidad		COLADA-HEATLOTE	
GUIA DE REMISION - PROVEEDOR:		CANT. RECIBIDA		CÓDIGO/TRAZABILIDAD	
VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE RESPALDO		CERTIFICADO DE CALIDAD		RESULTADO	
Guía de Remisión	Orden de Compra			Otros	<input checked="" type="checkbox"/>
1	Tubo 2" SCH 80	1		ASTM A 106 / API 5L grado B x 6 metros de largo.	OK
2	Plancha Lisa ASTM-A36 3/8"	1		ASTM A 36	OK
3	Electrodos 7018	1		7018	OK
4	Cerrosjos 4" x 4mm	1		ASTM A 36	OK
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

VERIFICACIÓN DE MATERIALES DE FABRICACION		CONTROL DE DUREZA		ANÁLISIS QUÍMICO	
Control de espesores	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspección dimensional	<input checked="" type="checkbox"/>	Control de dureza	<input type="checkbox"/>
Aspecto Superficial	<input type="checkbox"/>	Inspección por ultrasonido	<input type="checkbox"/>	Análisis Químico	<input type="checkbox"/>
RESERVACIONES					
Se recibieron fichas técnicas de materiales					

**Nota:** La inspección a las materias primas e insumos se realiza de acuerdo a normas establecidas. Este registro representa la verificación de la calidad del producto y el cumplimiento de dichas normas, en base a documentos e inspección visual. Esta inspección no libera al proveedor o fabricante de su responsabilidad si se encontrara algún defecto de fabricación.



## DOSSIER DE CALIDAD

**JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS**  
 Av. Javier Prado Este 7335  
 Ate - Lima - Perú.  
 Telf. (51) 01 - 340 2760  
 E-mail: info@incatech.pe



### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES



#### PLANCHAS Y BOBINAS LAMINADAS EN CALIENTE CALIDAD ESTRUCTURAL

**Descripción:** Producto Plano que se obtiene por Laminación de Planchones de Acero Estructural que previamente se calientan hasta una temperatura de 1250°C.  
 Espesores: Varían entre 3.0 y 100 mm.  
 Anchos: Entre 1200 mm y 2400 mm; siendo el Ancho Standard 1500 mm.  
 Largo: 6000 mm.

**Usos:** Vigas, puentes, estructuras metálicas, tanques de almacenamiento, autopartes, torres de alta tensión, equipos mecánicos, etc.

#### PROPIEDADES MECANICAS

##### Plancha Estructural de Acero al Carbono de Baja Resistencia Mecánica

NORMA TECNICA	F	R	A	NORMA EQUIVALENTE
	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	%	
ASTM A-283 Grado C	21 min	39 min	23 min	JIS G-3101 - SS34

##### Plancha Estructural de Acero al Carbono de Mediana Resistencia Mecánica

NORMA TECNICA	F	R	A	NORMA EQUIVALENTE
	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	%	
ASTM A-36	25.3 min	41/56	20 min	DIN 17100 St 37-2 / St 44-2
ASTM A-1011 SS36* Tp2	25.3 min	41/56	16 min	
ASTM A-1018 SS36* Tp2	25.3 min	41/56	18 min	

\*Reemplaza a la Norma ASTM A-570 Grado 36  
 En TPI (Tipo 1) ver cuadro pag. 145

##### Plancha Estructural de Alta Resistencia Mecánica

NORMA TECNICA	F	R	A	NORMA EQUIVALENTE
	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	%	
ASTM A-572 Grado 50	35 min	46 min	16 min	DIN 17100 St 52-3

##### Plancha Estructural de muy Alta Resistencia Mecánica

NORMA TECNICA	F	R	A	NORMA EQUIVALENTE
	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	%	
ASTM A-514	70 min	77/91	18 min	JFE - HITEN 780 LE* SUMITEN 780 S*

\*Corresponde a la Norma JIS G 3128 SHY 685

#### DIMENSIONES STANDARD Y PESOS

SISTEMA METRICO (mms)	TOLERANCIA ESPESOR	PESO TEORICO kg/pl	SISTEMA INGLES Espesor Equiv.(pulq)
3.0 x 1500 x 6000	0.32/0.32	211.95	1/8"
4.5 x 1500 x 6000	0.50 / 0.50	317.93	3/16"
6.0 x 1500 x 6000	0.8 / 0.3	423.90	1/4"
8.0 x 1500 x 6000	0.8 / 0.3	565.20	5/16"
8.0 x 2400 x 6000	0.8 / 0.3	904.32	5/16"
9.0 x 1500 x 6000	0.8 / 0.3	635.85	3/8"
9.0 x 2400 x 6000	0.8 / 0.3	1,017.36	3/8"
12.0 x 1500 x 6000	0.8 / 0.3	847.80	1/2"



## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

Tubo de acero negro sin costura, tri-norma A53 / ASTM A106 / API 5L grado B x 6 metros de largo.

Desde 1/4" a 11/2" en corte recto, y desde 2" a 24" con extremos biselados.

Esta tubería está destinada a aplicaciones mecánicas y de presión y también es aceptable para usos ordinarios en la conducción de vapor, agua, gas, y las líneas de aire.

Este tipo de tubería es apta para ser soldada y roscada. La vida útil corresponde al uso en condiciones normales para lo que fue fabricada.



### TUBERÍA DE ACERO

#### Tolerancia Dimensional

Espesor mínimo	-12.5% del valor nominal
Peso	+/-10% del valor nominal
Diámetro	1/8" hasta 1 1/2": +/- 1/64"; 2" hasta 24": +/-1% del valor nominal

#### Propiedades Mecánicas

Resistencia a la Tracción, min	60000 PSI (415 MPa)
Fluencia, min	35000 PSI (240 MPa)

Diámetro Nominal	Dimen. Exterior	SCH-40		SCH-80		SCH-160	
		Espesor Nominal	Peso	Espesor Nominal	Peso	Espesor Nominal	Peso
Pulgadas	mm	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
1/4	13.7	2.24	0.63	3.02	0.80	-	-
3/8	17.1	2.31	0.84	3.20	1.10	-	-
1/2	21.3	2.77	1.27	3.73	1.62	4.78	1.95
3/4	26.7	2.87	1.69	3.91	2.20	5.56	2.90
1	33.4	3.38	2.50	4.55	3.24	6.35	4.24
1 1/4	42.2	3.56	3.39	4.85	4.47	6.35	5.61
1 1/2	48.3	3.68	4.05	5.08	5.41	7.14	7.25
2	60.3	3.91	5.44	5.54	7.48	8.74	11.11



## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## SOLDADURA 7018

Electrodo revestido de tipo básico, de bajo hidrógeno con extraordinarias características mecánicas y de soldabilidad. Presenta un arco muy suave, bajo nivel de salpicaduras y la escoria es de muy fácil remoción. El contenido de hierro en polvo mejora su tasa de depósito. Dentro de su categoría es el producto que presenta los mejores niveles de resistencia a la tracción.

Clasificación	
AWS A5.1 / ASME-SFA 5.1	E7018

Aprobaciones	Grados
ABS	3H15,3Y
LR	3m,3ym
GL	3Y

### Análisis Químico de Metal Depositado (valores típicos) [%]

C	Mn	Si	P	S	Mo	Ni	Cr	Cu	Otros
0,05	1,00	0,60	máx. 0,020	máx. 0,020	-	-	-	-	-

### Propiedades Mecánicas del Metal Depositado

Tratamiento Térmico	Resistencia a la Tracción [MPa (psi)]	Límite de Fluencia [MPa (psi)]	Elongación en 2" [%]	Energía Absorbida ISO-V [°C (°F)] [J (Ft-Lbf)]
Sin tratamiento	520 - 610 (75 400 - 88 450)	mín. 400 (58 000)	mín.23	[-30 °C (-22 °F)] mín. 70 (57)

Conservación del Producto
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener en un lugar seco y evitar humedad.</li> <li>Almacenamiento en horno: 125 - 150°C.</li> <li>Resecado de 300°C a 350 °C por 2 horas.</li> </ul>

Posiciones de Soldadura
P, H, Va, Sc.


### Parámetros de Soldeo Recomendados

Para corriente alterna (AC) o continua (DC): Electrodo al polo positivo DCEP							
Diámetro	[mm]	1,60	2,50	3,25	4,00	5,00	6,30
	[pulgadas]	1/16	3/32	1/8	5/32	3/16	1/4
Amperaje mínimo	-	60	90	120	170	210	
Amperaje máximo	-	90	140	190	240	280	

### Aplicaciones

- Para aceros de mediano a alto contenido de carbono, alta resistencia y baja aleación.
- Para aceros de alto contenido de azufre y fácil fresado.
- Para aceros laminados al frío.
- Por sus características de resistencia y su fácil manejo, especialmente adecuado para: Soldaduras de tuberías de vapor, calderas de alta presión, piezas de maquinaria pesada, instalaciones de la industria petrolera, petroquímica y minera.

Nota: El precalentamiento está en función al tipo y espesor del material a soldar.



## DOSSIER DE CALIDAD

**JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS**  
 Av. Javier Prado Este 7335  
 Ate - Lima - Perú.  
 Telf. (51) 01 - 340 2760  
 E-mail: info@incatech.pe



### CONTROL DIMENSIONAL

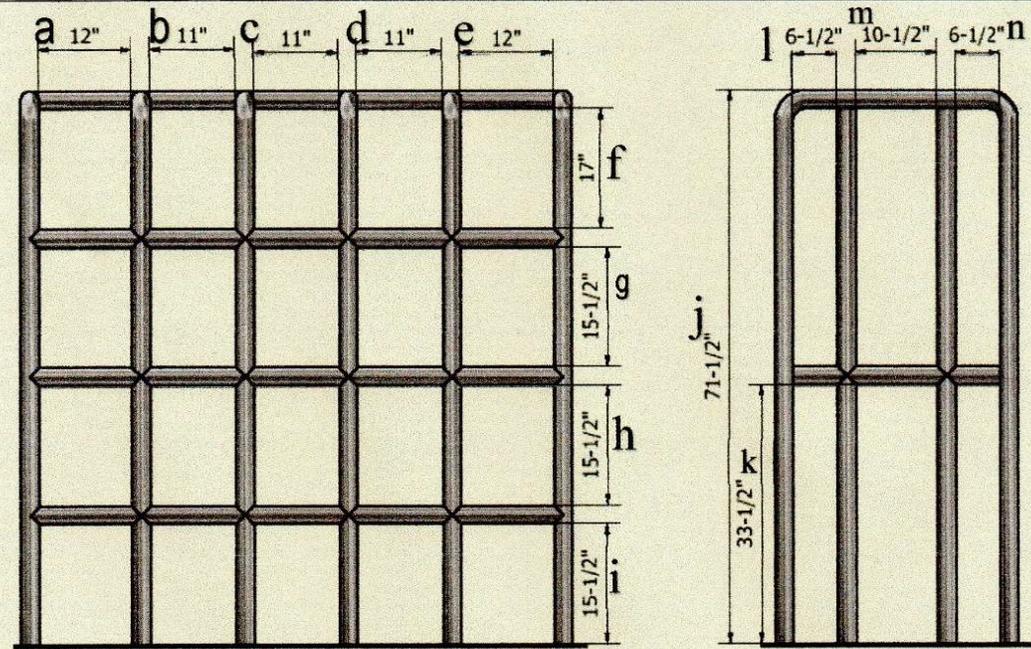
	<b>CONTROL DIMENSIONAL</b> (FORMATO)	Código:	CAL-REG-08
		Revisión:	01
		Aprobado:	J.J.
		Fecha:	04/03/2020

<b>PROYECTO/SERVICIO:</b>	JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS
<b>COMPAÑÍA/CLIENTE:</b>	

#### 1. IDENTIFICACION DEL ELEMENTO:

Elemento: JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS	Plano de Referencia: SKECH INCATECH	Rev.: 01	Fecha: 14/02/2017
Código del Elemento:	Desarrollo:	N° de Reg.: 8-INC	

#### 2. UBICACIÓN DE LAS DIMENSIONES



Tolerancia Lineal clase B en mm	2 a 30	30 a 120	120 a 400	400 a 1000	100 a 2000	200 a 4000	4000 a 8000	8000 a 12000	12000 a 16000	16000 a 20000	Desde 20000
	+1	+2	+2	+3	+4	+6	+8	+10	+12	+14	+16

Según Norma ISO 13920

Elemento	a	b	c	d	e	f	g	Observaciones	VºBº
Muestra	Δa	Δb	Δc	Δd	Δe	Δf	Δg	Se realizó la inspección de <b>CONTROL DIMENSIONAL</b> conforme	
1	0	0	0	0	0	0	0		
	h	i	j	k	l	m	n		
	Δh	Δi	Δj	Δk	Δl	Δm	Δn		
	0	0	0	0	0	0	0		

#### Observaciones Generales:

Se realizó la toma de medidas en campo.

#### 3. CONCLUSIÓN FINAL

APROBADO

RECHAZADO



## DOSSIER DE CALIDAD

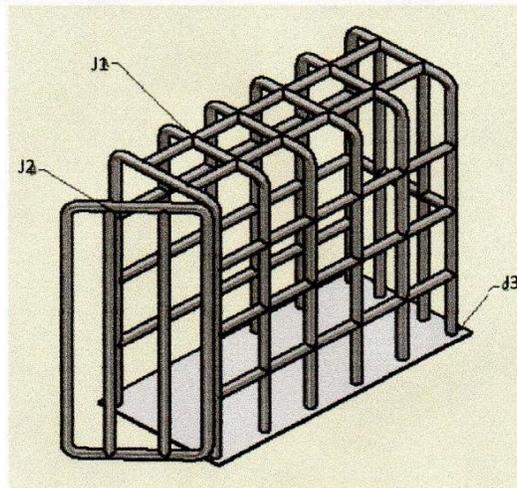
**JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS**  
 Av. Javier Prado Este 7335  
 Ate - Lima - Perú.  
 Telf. (51) 01 - 340 2760  
 E-mail: info@incatech.pe



### REGISTRO DE INSPECCION VISUAL

	<b>REGISTRO DE INSPECCION VISUAL RE - 008-2017</b>	<b>Fecha:</b>	4/03/2020
		<b>Revisión:</b>	1
		<b>Página:</b>	1 de 1

Registro N°25			
<b>Cliente</b>		<b>Proyecto:</b>	JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS
<b>Equipo/elemento:</b>	JAULA	<b>Plano(s) de referencia:</b>	Skech - Incatech
<b>Tag / Código:</b>		<b>Equipo(s) empleado:</b>	Galga



INSPECCION VISUAL										
Norma de referencia:		AWS D1.1 Tabla 6.1 (Inspeccion Visual)			Fecha de inspección:		4/03/2017			
Marca	N° de Junta	Codigo de Junta	Tipo de Soldadura		Codigo Soldador	WSP	Evaluacion de soldadura			
			Ranura	Filete			Tipo Discont.	Accept (OK) / Reparar ( R )	Resultado de Reparación	
ITEM 1(Cantidad 1 a1)	1	J1	-	x	SW - 01	2	-	OK	-	
	2	J2	-	x	SW - 01	2	-	OK	-	
	3	J3	-	x	SW - 01	2	-	OK	-	
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									

**Legenda: Tipo de discontinuidad**

- |                  |                          |                           |                               |
|------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1. U: socavación | 3. S: Escoria            | 5. P: Porosidad aislada   | 7. HL: High-Low               |
| 2. OL: solape    | 4. IF: Fusión incompleta | 6. CP: Porosidad Agrupada | 8. C: Fisura                  |
|                  |                          |                           | 9. IP: Penetración incompleta |
|                  |                          |                           | 10. DT: Otro                  |

**Observaciones:** Tres tipos de uniones - 3 tubos, 4 tubos.



## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## CALCULOS MECANICOS PARA JAULA DE MANTENIMIENTO DE NEUMATICOS

### Informe de análisis de tensión

#### Propiedades físicas

Material	Acero, alta resistencia, aleación baja
Densidad	7.85 g/cm <sup>3</sup>
Masa	419.004 kg
Área	16713800 mm <sup>2</sup>
Volumen	53376300 mm <sup>3</sup>
Centro de gravedad	x=400.049 mm y=-860.455 mm z=738.557 mm

Nota: los valores físicos pueden ser diferentes de los valores físicos utilizados por CEF indicados a continuación.

#### Material(es)

Nombre	Acero, alta resistencia, aleación baja	
General	Densidad de masa	7.85 g/cm <sup>3</sup>
	Límite de elasticidad	275.8 MPa
	Resistencia máxima a tracción	448 MPa
Tensión	Módulo de Young	200 GPa
	Coefficiente de Poisson	0.287 su
	Módulo cortante	77.7001 GPa
Nombre(s) de pieza	Pieza1	

#### Condiciones de funcionamiento

##### Fuerza:1

Tipo de carga	Fuerza
---------------	--------



## DOSSIER DE CALIDAD

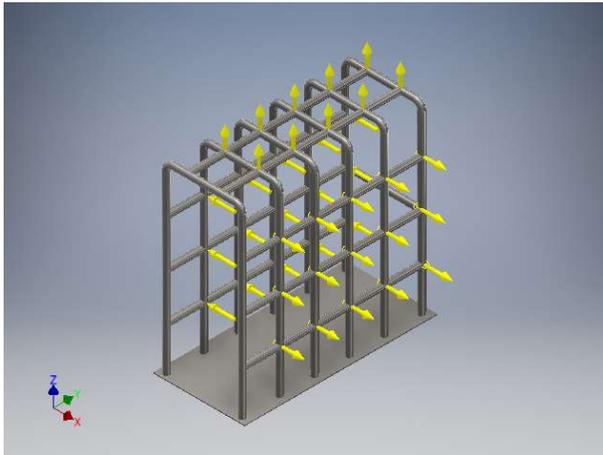
### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



Magnitud	60000.000 N
Vector X	60000.000 N
Vector Y	60000.000 N
Vector Z	60000.000 N

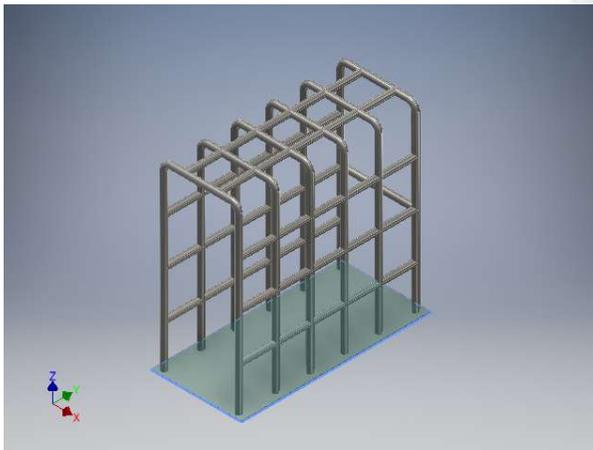
### ***Cara(s) seleccionada(s)***



### **Restricción fija:1**

Tipo de restricción	Restricción fija
---------------------	------------------

### ***Cara(s) seleccionada(s)***





## DOSSIER DE CALIDAD

### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



## Resultados

### Fuerza y pares de reacción en restricciones

Nombre de la restricción	Fuerza de reacción		Pares de reacción	
	Magnitud	Componente (X, Y, Z)	Magnitud	Componente (X, Y, Z)
Restricción fija:1	60000 N	0 N	9805.18 N m	-9805.18 N m
		0 N		0 N m
		-60000 N		0 N m

### Resumen de resultados

Nombre	Mínimo	Máximo
Volumen	53374000 mm <sup>3</sup>	
Masa	418.986 kg	
Tensión de Von Mises	0.000000656201 MPa	242.9 MPa
Primera tensión principal	-131.649 MPa	299.794 MPa
Tercera tensión principal	-218.523 MPa	125.884 MPa
Desplazamiento	0 mm	3.02383 mm
Coefficiente de seguridad	1.13545 su	15 su
Tensión XX	-204.724 MPa	230.502 MPa
Tensión XY	-80.7994 MPa	88.938 MPa
Tensión XZ	-107.874 MPa	128.031 MPa
Tensión YY	-201.013 MPa	222.369 MPa
Tensión YZ	-93.2212 MPa	78.7062 MPa
Tensión ZZ	-218.385 MPa	252.849 MPa
Desplazamiento X	-3.02342 mm	3.02369 mm
Desplazamiento Y	-0.532249 mm	0.148781 mm
Desplazamiento Z	-0.348357 mm	0.407841 mm
Deformación equivalente	0.0000000000314429 su	0.00111422 su



## DOSSIER DE CALIDAD

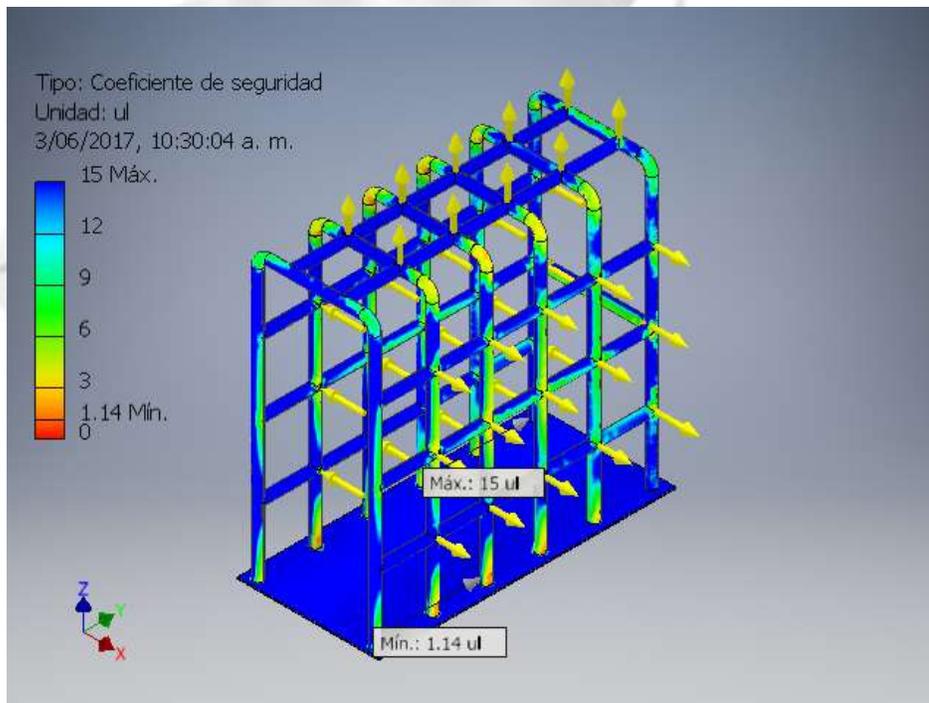
### JAULA DE MANTENIMIENTO PARA NEUMATICOS

Av. Javier Prado Este 7335  
Ate - Lima - Perú.  
Telf. (51) 01 - 340 2760  
E-mail: info@incatech.pe



Primera deformación principal	-0.00019703 su	0.00123379 su
Tercera deformación principal	-0.00105906 su	0.000101413 su
Deformación XX	-0.000698465 su	0.000999989 su
Deformación XY	-0.000519944 su	0.000572316 su
Deformación XZ	-0.000694167 su	0.000823882 su
Deformación YY	-0.000830163 su	0.000842104 su
Deformación YZ	-0.000599878 su	0.000506474 su
Deformación ZZ	-0.00105689 su	0.00122774 su

### ***Coefficiente de seguridad***



INCATECH SAC