



## PROYECTO

ESCALERA METÁLICA DE 3 PASOS


MODELO: ESC-INC-04

INFORME DE FABRICACIÓN

N° DE DOCUMENTO: **OC 0070039776**

INFORME N°: DC-2023-223




	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## **INDICE**

1	Introducción	3
2	Características Generales	3
3	Documentos de Referencia	3
4	Materiales	3
5	Proceso de fabricación	4
	5.1 Preparación del metal base	4
	5.2 Control Dimensional pre y post corte	4
	5.3 Inspección de soldaduras	5
	5.4 Control de reparaciones	5
	5.5 Preparación	5
	5.6 Aplicación recubrimiento	5
6	Puntos de Inspección	5
7	Conclusiones	6
	Anexo	6
	Anexo 1 “Verificación de materiales”	7-8
	Anexo 2 “Parámetros Técnicos de Material”	9-18
	Anexo 3 “Control dimensional”	19-21
	Anexo 4 “Inspección de soldadura proceso SMAW”	22-23
	Anexo 5 “Reporte Fotográfico”	24-25
	Anexo 6 “Lista de Partes”	26-27
	Anexo 7 “Cálculo de Memoria	28-30
	Anexo 8 “Carta de Garantía”	31-32

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 208801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## 1. Introducción

La fabricación de la ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS ESC-INC-04 requiere de una serie de condiciones específicas que van desde un adecuado diseño, una selección técnicamente aceptada en materiales en procura, para su posterior construcción, concluyendo con el control de calidad que garantiza un producto que cumple con las exigencias del cliente.

## 2. Características Generales

Contratante: IESA

Contratista de la fabricación: INCATECH S.A.C

Interventoría: INCATECH S.A.C

Equipo Fabricado: ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS

Modelo: ESC-INC-04

Orden de Compra: **OC 0070039776**

Tipo de Servicio: Fabricación

## 3. Documentos de Referencia


- a. Planos de fabricación: planos de diseño suministrados por la empresa INCATECH S.A.C

## 4. Materiales

- Malla expandida sobrepuesta vena 7mm
- Tubo cuadrado LAC de 1.1/2"
- Tubo rectangular LAC de 2.1/2"
- Platina ASTM A36 de 3/16" x 3"
- Tubo redondo de 1"
- Pintura electrostática amarillo RAL 1028



WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 208801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## 5. Proceso de Fabricación

De acuerdo al requerimiento de dimensiones solicitado por el cliente, el diseño en la etapa de concepción, se consideran los criterios de resistencia de materiales de acuerdo al tipo de servicio del abridor de llantas.

Características:

### 5.1. Preparación del metal base

Las superficies a ser soldadas deberán ser uniformes, planas y libres de imperfecciones, escamas finas, óxidos, grasa, rasgaduras, fisuras y otras discontinuidades que afectarían adversamente la calidad o resistencia de la soldadura.

El método empleado para la preparación de los biseles es cortar por esmeril y tronzadora.

### 5.2. Control dimensional previo y post corte

El control dimensional es elaborado en base a las especificaciones de contrato y de acuerdo a lo establecido en los criterios de calidad y de proceso de fabricación previamente establecidos.

### 5.3. Inspección de Soldaduras


Para el control de las soldaduras realizadas en taller, se deben realizar las inspecciones en los sitios indicados según el registro de inspección visual de soldadura documento RE-001, cumpliendo con el requerimiento del AWS D1.1 y ASTM E-165.

### 5.4. Control de Reparaciones

Cuando las soldaduras se encuentren deficientes en cuanto a su calidad y no cumplan con las especificaciones y normas, tendrán que ser removidas por medio de procesos adecuados y efectuarse nuevamente.



WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

### 5.5. Preparación de superficie previa aplicación de recubrimiento

La selección del método apropiado de preparación del sustrato depende de la naturaleza del mismo, del medio ambiente y de la vida útil de servicio que se espera. El tipo de limpieza que se utilizará en taller para la estructura, plataforma, apoyos, etc. será SS PC – SP 1, SSPC – SP2 y SSPC – SP3.

Los trabajos de preparación de superficies están normalizados por varias asociaciones internacionales siendo una de las más difundidas la norma americana SSPC (Steel Structures Painting Council, Pittsburgh USA) definiendo en cada categoría los distintos procedimientos requeridos para realizar una correcta limpieza de superficie previo a la aplicación de un revestimiento o pintura.

Norma SSPC	Descripción		Ultima revisión
SSPC-SP COM	Comentarios sobre Preparación de superficie para acero y sustratos de hormigón		Mar 2015
SSPC-SP 1	Limpieza con Solventes		Abr. 2015
SSPC-SP 2	Limpieza con herramientas manuales	Cepillos, lijas, etc	Nov. 2014
SSPC-SP 3	Limpieza con herramientas manuales mecánicas	Herramientas eléctricas o neumáticas	Nov. 2014

### 5.6. Aplicación de recubrimiento


El tipo de pintura aplicada es pintura en polvo proceso electrostático sobre metal previamente tratado para posterior pintado en acabado color amarillo cat, con espesor de película seca por capa de 1.5 – 2 mills.

## 6. Puntos de Inspección

- Verificación de Materiales – Anexo 1
- Parámetros Técnicos de material – Anexo 2
- Control Dimensional – Anexo 3
- Inspección de Soldadura proceso SMAW – Anexo 4



WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206601

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023


## 7. Conclusiones

La ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS modelo ESC-INC-04, se fabricó teniendo en cuenta los planos de referencia y especificaciones técnicas.

Los resultados de las inspecciones realizadas demuestran que las soldaduras realizadas cumplen los protocolos de buenas prácticas de fabricación adoptadas por nuestra organización, tomando en cuenta las normas internacionales de inspección de soldadura.



WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206801


	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## ANEXO 1

### VERIFICACION DE MATERIALES




WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

VERIFICACIÓN DE MATERIALES / ELEMENTOS / BIENES DEL CLIENTE		Código: 01 Revisión: 01 Elaborado por: RPDC Aprobado por: JJ Fecha: 28/09/2023 N° Registro: 00312							
VERIFICACIÓN DE MATERIALES / ELEMENTOS / BIENES DEL CLIENTE		Código: 01 Revisión: 01 Elaborado por: RPDC Aprobado por: JJ Fecha: 28/09/2023 N° Registro: 00312							
<b>DATOS GENERALES</b>									
CLIENTE:	IESA		FECHA DE RECEPCIÓN:	28/09/2023					
ORDEN DE TRABAJO - PROYECTO:	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS y 05 PASOS		ORDEN DE COMPRA/SERVIC:	10022590					
COMPROBANTE DE PAGO:			REGISTRADO POR:	Moises Loayza					
<b>VERIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE RESPALDO</b>									
Factura	<input type="checkbox"/>	Orden de Compra	<input checked="" type="checkbox"/>	Dossier de Calidad	<input type="checkbox"/>	Hoja de Datos	<input type="checkbox"/>	Otros	<input type="checkbox"/>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		<b>CANT. RECIBIDA</b>	<b>PROTOCOLO/CERTIFICADO DE CALIDAD/OTROS</b>		<b>COLADA-HEATLOTE</b>	<b>CÓDIGO/TRAZABILIDAD</b>		<b>RESULTADO</b>	
1	Tubo cuadrado LAC de 1 1/2" x 1 1/2" x 1/8"	6 Und				ASTM A36		AP	
2	Tubo rectangular LAC de 2 1/2" X 1 1/2" X 3/16"	1				ASTM A36		AP	
3	Platina AC, A36 de 3/16" x 3"	1.5				ASTM A36		AP	
4	Tubo redondo de 1" x 2mm	6 Und				ASTM A36		AP	
5	Plancha estriada A-36 de 1/8"	1 Und				ASTM A36		AP	
6	Plancha lisa A-36 de 3/8"	1/4 und				ER70S-6		AP	
7	Alambre para soldadura ER70S-6 1.0mm MIG	15 Kg				ER70S-6		AP	
8	Ferrolino C20 (CO2 20% In Ar 80%)	Gb				C20		AP	
9	Pintura Gloss X3 c/amanillo limon	2 Gln				X3		AP	
10	Pintura Base gris	2 Gln				X20		AP	
11	Thinner estándar	4 Gln						AP	
<b>VERIFICACIÓN DE MATERIALES DE FABRICACIÓN</b>									
Control de espesores	<input checked="" type="checkbox"/>	Inspección dimensional	<input checked="" type="checkbox"/>	Estructura metalográfica	<input type="checkbox"/>	Control de dureza	<input type="checkbox"/>	Otros:	<input type="checkbox"/>
Aspecto Superficial	<input type="checkbox"/>	Inspección por ultrasonido	<input type="checkbox"/>	Características mecánicas	<input type="checkbox"/>	Análisis Químico	<input type="checkbox"/>		
<b>OBSERVACIONES</b>									
<p><b>Nota:</b> 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.</p> <p>Esta inspección no libera al proveedor o fabricante de su responsabilidad, si se encontrara productos durante el uso de los mismos.</p>									
<b>APROBACIÓN FINAL</b>					<b>SUPERVISIÓN / CLIENTE</b>				
<b>ALMACEN - INCATECH</b>		<b>CONTROL DE CALIDAD</b>			<b>SUPERVISIÓN / CLIENTE</b>				
Nombre: Moises Loayza		Nombre: Harold Ordoñez			Nombre: Miguel García				
Fecha: 28/09/2023		Fecha: 28/09/2023			Fecha: 28/09/2023				
Firma:		Firma:			Firma:				

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801




	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## ANEXO 2

### PARAMETROS TECNICOS DE MATERIAL



WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 205801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

1. **Tubo Cuadrado 1.1/2" y Rectangular 2.1/2":**

## TUBO CUADRADO DE ACERO ASTM A500



### TUBOS ACERO A500

El tubo cuadrado de acero estructural laminado al caliente (LAC), presenta una soldadura interna con el sistema ERW. Son ampliamente utilizados en el mantenimiento industrial, implementos agrícolas, equipos de transporte, etc.

Especificaciones: ASTM A500, AISI A500

Fácil de soldar, cortar, dar forma y maquinar.  
Longitud 6 metros.

<b>Propiedades Mecánicas</b>	Límite de Fluencia (Mpa) mín.	269
	Resistencia a la Tracción (Mpa) mín.	310
	Elongación Probeta 8"	25.0% mínimo

Tolerancias	
Espesor	+/- 10%
Longitud	+127 / -64

Dimensiones		Espesor	Peso Teórico
mm	pulg	mm	Kg/m
20 x 20	3/4" x 3/4"	0.9	0.493
		1.5	0.857
		2	1.040
25 x 25	1" x 1"	1.5	1.061
		2	1.460
		2.5	1.67
30 x 30	1 1/4" x 1 1/4"	3.0	1.93
		1.2	1.04
		1.5	1.300
40 x 40	1 1/2" x 1 1/2"	1.8	1.68
		2	1.86
		2.5	2.17
50 x 50	2" x 2"	1.5	1.770
		1.8	2.03
		2	2.244
60 x 60	2 1/2" x 2 1/2"	2.5	2.67
		3	3.320
		4.5	4.52
75 x 75	3" x 3"	1.2	1.873
		1.5	2.250
		1.8	2.70
100 x 100	4" x 4"	2	3.122
		2.5	3.872
		3	4.316
125 x 125	5" x 5"	4	5.45
		4.5	6.02
		6	8.05
150 x 150	6" x 6"	2	3.56
		2.5	4.39
		3	5.19
200 x 200	8" x 8"	4	6.71
		4.5	7.43
		1.5	3.405
250 x 250	10" x 10"	2	4.500
		2.5	5.560
		3	6.810
300 x 300	12" x 12"	4	8.59
		4.5	9.55
		6	13.11
200 x 200	8" x 8"	2	6.165
		2.5	7.675
		3	9.174
250 x 250	10" x 10"	4	12.133
		4.5	13.594
		6	16.980
300 x 300	12" x 12"	9.5	25.70
		3	11.310
		4	14.870
200 x 200	8" x 8"	4.5	16.620
		6	21.690
		3	13.670
250 x 250	10" x 10"	4	18.01
		4.5	20.8
		6	27.386
300 x 300	12" x 12"	3	18.38
		4	24.29
		4.5	27.21
250 x 250	10" x 10"	4.7 (3/16")	29.21
		6.0	35.82
		8	46.9
300 x 300	12" x 12"	9	52.34
		9.5	56.08
		4.7 (3/16")	36.857
250 x 250	10" x 10"	6	45.24
		6	54.66
		8	72.06


\* Equivalencias de conversión son aproximadas.

\* Fotos y datos referenciales. No aceptamos responsabilidad por usos incorrectos o mal interpretaciones de estos datos.

Fuente:

<https://www.fiorellarepre.com.pe/FichaTecnica/803012.pdf>

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206601

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## 2. Tubo redondo de 1" e=2mm:

### TUBOS REDONDOS LAC

#### Descripción:

Tubo fabricado en acero al carbono laminado en caliente (LAC), producto que se obtiene por el proceso de soldadura por resistencia eléctrica por inducción de alta frecuencia longitudinal (ERW) en los bordes longitudinales de un fleje de Acero laminado en caliente que previamente han pasado por rodillos hasta tomar forma circular, son distribuidos en longitudes de 6.00mts. y 6.40mts. Se presentan con recubrimiento negro y galvanizado.

#### Usos:

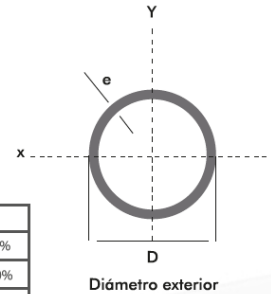
Carrocería de ómnibus, marcos de puertas y ventanas, postes, estructura livianas y pesados, andamios, Tijerales, marcos de puertas, ventanas, rejas, barandas y cercos.

#### Propiedades mecánicas

NORMA TÉCNICA		PROPIEDADES MECÁNICAS		
Del Tubo	Del Acero	F (Mpa)	R (Mpa)	A
ASTM A 500/A 500M	GRADO A	230 min	310 min	25 %min
	GRADO B	290 min	400 min	23 %min
ASTM A-513	ASTM A-1011 CS	-	295 min	25 %min

#### Composición Química:

NORMA TÉCNICA		COMPOSICIÓN QUÍMICA (Max)				
Del Tubo	Del Acero	C %	Mn %	P %	S %	Cu %
ASTM A 500/A 500M	GRADO A	0.26%	1.35%	0.04%	0.04%	0.20%
	GRADO B	0.30%	1.40%	0.05%	0.05%	0.18%
ASTM A-513	ASTM A-1011 CS	0.26%	-	0.04%	0.05%	-



#### Dimensiones y Pesos Nominales (kg / 6.00 mts.)

Designación Nominal Ext.(D)	Espesor (e)	Espesor (e)									
		Pulg.	mm	1.20	1.50	1.80	2.00	2.50	3.00	4.00	4.50
1/2"	21.30	-	4.35	5.22	5.70	7.17	-	-	-	-	-
3/4"	26.90	-	5.88	6.66	7.38	7.68	10.62	-	-	-	-
1"	33.70	-	7.74	8.52	9.36	11.52	13.62	-	-	-	-
1 1/4"	42.20	-	9.30	10.74	11.88	14.80	17.40	-	-	-	-
1 1/2"	48.30	-	-	12.36	13.68	16.92	20.16	-	-	-	-
2"	60.30	-	-	15.60	17.28	21.36	25.44	-	-	-	-
2 1/2"	76.10	-	-	-	21.90	27.24	32.46	-	-	-	-
3"	88.90	-	-	-	25.74	31.98	38.16	51.60	-	-	-
4"	114.30	-	-	-	33.24	41.34	49.44	49.44	-	-	-
5"	141.30	-	-	-	-	-	73.25	-	108.87	-	-
6"	168.30	-	-	-	-	-	95.88	-	142.83	-	-
8"	219.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Para el diámetro nominal de 2 1/2", el diámetro exterior coincide con la Norma ASTM A-53


#### Tolerancia:

Longitud: + 12.70/-6.40mm

Espesor: +/- 10%

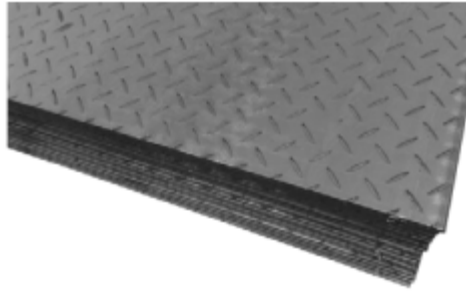
DIAMETRO NOMINAL (Pulg.)	VARIACION +/- (Pulg.)
Menores 1 1/2" incl.	0.50
Mayores 2"	0.75

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 208601

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

### 3. Plancha estriada de 1/8":

## Planchas de Acero Estriadas ASTM A36



<b>Propiedades Mecánicas</b>	Límite de Fluencia (kg/cm <sup>2</sup> )	2110-3510
	Resistencia a la Tracción (kg/cm <sup>2</sup> )	-
	Alargamiento (%)	25 mín.
	Doblado al Frío (Sobre si mismo)	Sin Fisura

#### PLANCHAS A36 ESTRIADAS

Planchas de acero, también conocido como laminado en caliente (LAC) de acero en calidad A36, resaltes de figuras geométricas en una de las caras. La plancha es una placa de acero estructural utilizado para la construcción en general y aplicaciones industriales.

Especificaciones: ASTM A36, ASTM A786

Fácil de soldar, cortar, dar forma y maquinar.

Se mide en espesor x ancho x largo


Dimensiones Nominales			Peso
Espesor	Ancho	Largo	Pieza
mm	mm	mm	Kg
2.5	1200	2400	57.55
2.9	1200	2400	69.49
4.4	1200	2400	103.56
5.9	1200	2400	137.85

Tolerancias de Masa Específica			
ESPESO NOMINAL mm	MASA ESPECÍFICA NOMINAL (Kg/m <sup>2</sup> )	TOLERANCIA PARA MASA PROMEDIO DE LOTES (En % de la masa específica manual)	
		+	-
2.5	20.69	8	5
2.9	23.67	8	5
4.4	35.58	6	5
5.9	47.39	5	3

Tolerancia en ancho: +10 mm / - 0 mm. Tolerancia de longitud: + 13 mm / -0 mm. Falta de aplanado: 24 mm máx.

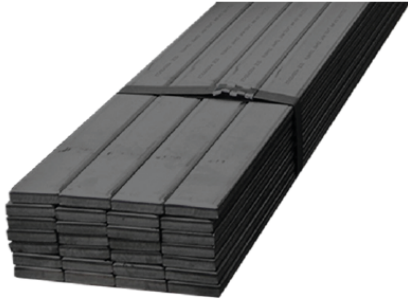
<https://www.fiorellarepre.com.pe/FichaTecnica/605003.pdf>

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

#### 4. Platina de 3/16 X 3":

## Platina de Acero ASTM A36



### PLATINA ACERO A36

Platinas de acero laminado al caliente (LAC), son ampliamente utilizados para toda la fabricación en general y reparaciones en el mantenimiento industrial, implementos agrícolas, equipos de transporte, etc.

Especificaciones: ASTM A36, AISI A36


Fácil de soldar, cortar, dar forma y maquinar. Longitud 6 metros.


<b>Propiedades Mecánicas</b>	Límite de Fluencia (kg/cm <sup>2</sup> ) mín.	2530
	Resistencia a la Tracción (kg/cm <sup>2</sup> )	4080-5620
	Alargamiento en 200 mm 1/8" y 3/16"	15.0% mínimo
	Alargamiento en 200 mm 1/4"	17.5% mínimo
	Alargamiento en 200 mm 5/16", 3/8", 5/8", 3/4" y 1"	20% mínimo
	Doblado a 180°	Bueno
	Soldabilidad	Buena

Espesor		Ancho		Peso Teórico
mm	pulg	mm	pulg	Kg/6m
3.0	1/8"	12	1/2"	1.92
		16	5/8"	2.34
		19	3/4"	2.88
		25	1"	3.84
		31	1 1/4"	4.80
		38	1 1/2"	5.70
		50	2"	7.62
4.5	3/16"	12	1/2"	2.88
		16	5/8"	3.66
		19	3/4"	4.44
		25	1"	5.88
		31	1 1/4"	7.08
		38	1 1/2"	8.52
		50	2"	11.40
		56	2 1/4"	12.84
		63	2 1/2"	14.22
		75	3"	17.10
6.0	1/4"	12	1/2"	3.84
		16	5/8"	4.80
		19	3/4"	5.70
		25	1"	7.68
		31	1 1/4"	9.48
		38	1 1/2"	11.40
		50	2"	15.18
		63	2 1/2"	18.96
		75	3"	22.80
		100	4"	30.36
7.94	5/16"	63	2 1/2"	24.60
9.5	3/8"	25	1"	11.52
		31	1 1/4"	14.28
		38	1 1/2"	17.10
		50	2"	22.80
		63	2 1/2"	28.44
		75	3"	34.20
		100	4"	45.60
12	1/2"	25	1"	15.24
		38	1 1/2"	22.74
		50	2"	30.36
		63	2 1/2"	37.98
		75	3"	45.60
16	5/8"	100	4"	60.78
		63	2 1/2"	47.46
		75	3"	57.00
19	3/4"	100	4"	75.96
		75	3"	91.14
25	1"	75	3"	91.14
		100	4"	121.56

\* Equivalencias de conversión son aproximadas.

<https://www.fiorellarepre.com.pe/TUBO-RECTANGULAR-LAC/803014>

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

5. Alambre para soldadura ER70S-6 1.0 mm MIG:

## SOLDAMIG ER70S-6

### Composición química

Elemento	P	C	Mn	Si	S	Cu
Porcentaje nominal	0.010 %	0.06-0.15 %	1.40-1.85 %	0.80-1.15 %	0.011 %	0.005 %

### Aprobaciones

Grado	ABS 3SA
Sociedad	ABS 3SA

### Teste Charpy

Como Soldado	
Declaración condicional	AWS
Impact Value (met)	81 J
Temperatura de prueba	-20 degC

### Clasificaciones

Grado	ER70S-6
Nombre	AWS A5.18 / ASME SFA-5.18

### Propiedades típicas de Tensión

Alargamiento	Condición	Tipo de corriente CA/CD/CC (+)(-)
22 %	Como Soldado	CC(+)

### Depósito


Corriente	80-160 A
Diámetro	0.8 mm
Tensión	17-21 V

Fuente:

<https://www.soldexa.com.pe/soldexa/sp/products/filler-metals/mig-mag-wires-gmaw/mild-steel-wires/soldamig-er70s-6.cfm>



WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

**6. Ferroline C20 (CO2 20% in Ar 80%):**

Hoja de Seguridad de Datos  
NCh 2245 Of. 2015  
**FERROLINE C20**



Versión: 1.0  
Código: 300000002855  
Fecha de Versión: 04-04-2018

**SECCIÓN 1: Identificación del Producto Químico y de la Empresa**

Identificación del Producto Químico: Mezcla de Gases CO2 20%  
Ar 80%  
Nombre Común: FERROLINE C20  
Simbología Química del Producto: CO2 20% in Ar 80%  
Uso Recomendado: Industrial en general.  
Restricciones de Uso: Sin datos disponibles.  
Nombre del Proveedor: INDURA S.A.  
Dirección: Las Américas N° 585, Cerrillos, Santiago, Chile  
Número de Teléfono del Proveedor: (56-22) 5303000  
Número de Teléfono de Emergencias: 800 800 505  
Fax: (56-22) 5303333  
Dirección Electrónica del Proveedor: [info@indura.net](mailto:info@indura.net)  
Página Web del Proveedor: [www.airproducts.com.pe](http://www.airproducts.com.pe)

**SECCIÓN 2: Identificación de los Peligros**

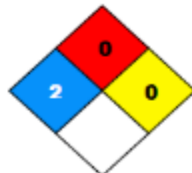
Clasificación según NCh 382: Clase 2, división 2.2  
Distintivo según NCh 2190:



Clasificación según SGA: Gases a presión - Gas comprimido, H280: Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.  
Etiqueta SGA:




Señal de Seguridad según NCh 1411/4



Fuente:

<https://www.airproducts.com.pe/web/pe>

  
WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## 7. Epoxi poliéster:

FICHA TECNICA

# **GEMA FZ AMARILLO RAL 1028 BTE**

## *Epoxi Poliéster*



### DESCRIPCION

*Gema FZ AMARILLO RAL 1028* es un recubrimiento en polvo termoestable con excelente resistencia a la luz artificial, especialmente recomendado para el uso en interiores. Está diseñado para la aplicación por medio de pistolas electrostáticas con sistema de carga tipo corona.

*Gema FZ AMARILLO RAL 1028* está basado en una resina Epoxi-poliéster, de acabado brillante, que ofrecen alta decoración y matizado con cualidades para diversos usos decorativos.

### APLICACIÓN TIPICA

*Gema FZ AMARILLO RAL 1028* está especialmente indicado para el uso en la línea Industrial decorativa.

### PARAMETROS GENERALES DE APLICACIÓN

#### • *Pre-Inspección*

Comprobar que el producto se ajusta a las características de la instalación. Controlar periódicamente la toma de tierra de la instalación y de los equipos de aplicación, así como también la tensión en el electrodo de la pistola. En piezas de difícil geometría que requieran retoque manual, efectuarlo siempre que sea posible antes del pintado en automático. Efectuar una deposición del polvo sobre la pieza en forma uniforme para obtener capas de pintura pareja, sin diferencias de color y/o aspecto. Añadir como máximo un 20% de polvo de recuperación y vigilar que la dosificación sea siempre regular. Aunque los recubrimientos en polvo no son especialmente peligrosos, su uso debe realizarse con el perfecto conocimiento de los distintos riesgos. Consultar la Hoja de Seguridad (MSDS)

#### • *Pretratamiento del Substrato*

Sobre aluminio, cromatizado según DIN 50939. Sobre acero galvanizado con 20µm, cromatizado especial. Consultar específicamente para otro tipo de substratos.

### CONDICIONES DE POLIMERIZACION


A la temperatura del substrato de 180°C durante 15 minutos se alcanza el curado del polímero Epoxi-poliéster base de este recubrimiento en polvo. Evitar velocidades de calentamiento diferentes en un mismo horno (en piezas con gran masa y de masa variable).

### RESISTENCIA QUIMICA

*Gema FZ AMARILLO RAL 1028* presenta excelente resistencia a la luz artificial. También tiene buena resistencia química a la humedad, detergente y solvente de uso doméstico. Está especialmente recomendado para aplicación en el sector industrial, calefacción. Refrigeración, muebles metálicos, decoración, iluminación, etc. Información adicional puede ser consultada con su representante Gema

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801



	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023



FICHA TECNICA

## GEMA FZ AMARILLO RAL 1028

Recubrimiento en polvo


### PROPIEDADES DEL POLVO

PROPIEDAD	NORMA	ESPECIFICACION	VALOR
Hoja de Seguridad:	MSDS	Tipo	A
Polimerización	Temp. del Metal	Minutos Vs. Celsius	15' @ 180°C
Gravedad Específica	ASTM D792 ISO 2811	1,65 +/- 0,05 g/cm <sup>3</sup>	
Distribución Tamaño Medio de Partícula	Cilas 930	38 – 42 µm	

### PROPIEDADES DESPUES DE POLIMERIZACION

PROPIEDAD	NORMA	ESPECIFICACION
Espesor de Película	ASTM D1400 SSPC- SPA2	65µm +/- 5µm
Diferencia de Color	ISO 3668	Visual Vs Std.
Brillo	ASTM D 523 GLOSS	90% +/- 3% Refl. a 90°
Adherencia	ISO 2409	GTO
Cuadrícula, 2 mm.	ASTM D 3359	5B ≥50 kg-cm Ø
Impacto Directo	ASTM D 2794	15.9mm. ≥ 50 kg -cm Ø
Impacto Inverso	ASTM D 2794	15.9mm.
Dureza Lápiz	ASTM D- 3363	2H
Doblado Cónico	ASTM D 522	180°
Embutición	ISO 1520	≥ 5 mm
Fluidificación	ISO 8130-5	>120
Resistencia a Solventes, MEK	PLC-003	≥100 Frotaciones
Niebla Salina	ASTM B117	1000 Horas progresión <2mm

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

8. Garrucha Giratoria 5":

**GARRUCHA GIRATORIA CON FRENO**




**FICHA TECNICA**

Garruchas Giratorio con freno ensambladas con un soporte de acero galvanizado con doble rodamiento, rueda de nylon, color blanco

Modelo:	5"
Marca:	S/M
Medidas:	5"
Altura:	15.5 cm
Ancho de rueda:	5 cm
Color:	Blanco
Tipo:	Garruchas
Capacidad de carga:	Capacidad por 04 unds (250 kg)
Material:	Nylon
Recomendaciones:	No exceder el peso max. de carga
Advertencia:	Tener en cuenta el tipo de piso
Usos:	industrial, ideal para trasladar y/o movilizar muebles, bases móviles, etc

<https://www.mueblex.pe/productos/garruchas/>

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801


	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

### ANEXO 3

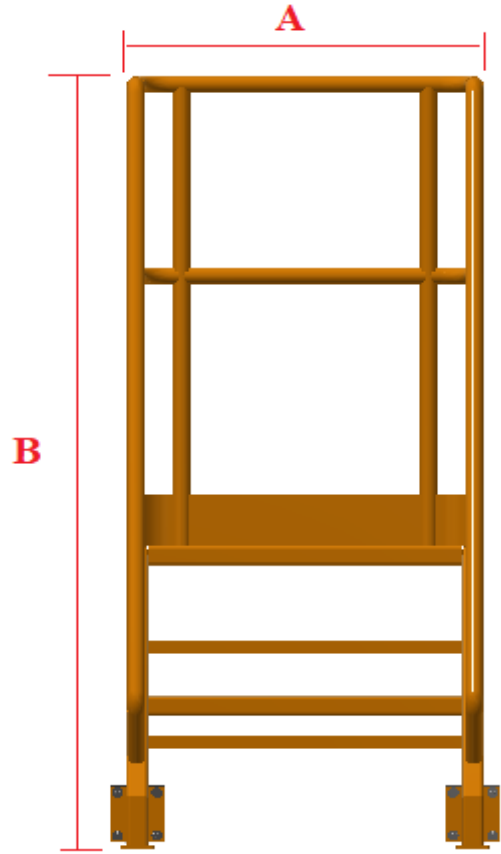
### CONTROL DIMENSIONAL



WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

<b>PROYECTO/SERVICIO:</b>	ESCALERA METALICA DE 3 PASOS		
<b>COMPAÑÍA/CLIENTE:</b>	IESA		
<b>1. IDENTIFICACION DEL ELEMENTO</b>			
Elemento: VISTA FRONTAL	Plano de Referencia: ESC-INC-04	Rev: 1	Fecha: 04/10/2023
Código del Elemento: ESC-INC-04	Desarrollo:	N° de Reg.:01	
<b>2. UBICACIÓN DE LAS DIMENSIONES</b>			

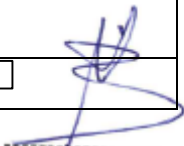



Tolerancia Lineal clase B en mm	2 a 30	30 a 120	120 a 400	400 a 1000	1000 a 2000	2000 a 4000	4000 a 8000	8000 a 12000	12000 a 16000	16000 a 20000	Desde 20000
	+- 1	+-2	+- 2	+- 3	+- 4	+- 6	+- 8	+- 10	+- 12	+- 14	+- 16

Según Norma ISO 13920									
Elemento	a	b	c	d	e	f	g	Observaciones	V°B°
Muestra	Δa	Δb	Δc	Δd	Δe	Δf	Δg		
1	+0.5	0	0	0	0	0	0		
2									
3									
4									
5									

**Observaciones Generales:**  
Se realizó la toma de medidas en campo, quedando conforme.

**3. CONCLUSIÓN FINAL:** APROBADO  RECHAZADO

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

**PROYECTO/SERVICIO:** ESCALERA METALICA DE 3 PASOS

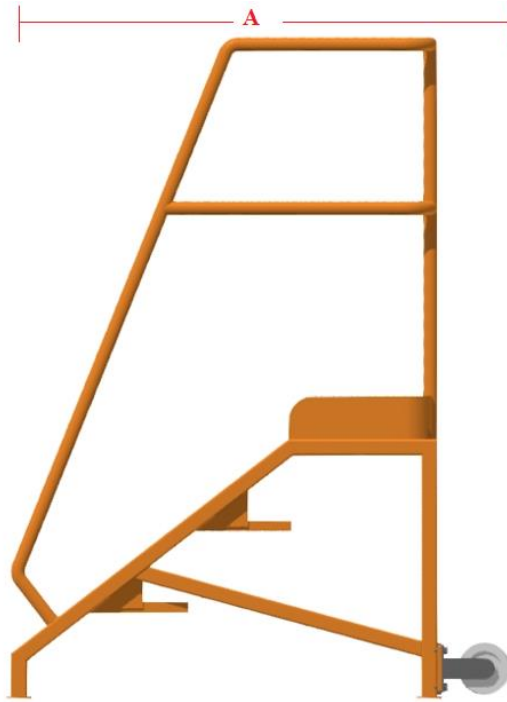
**COMPAÑÍA/CLIENTE:** IESA

**1. IDENTIFICACION DEL ELEMENTO**

Elemento: VISTA LATERAL      Plano de Referencia: ESC-INC-04      Rev: 1      Fecha: 04/10/2023

Código del Elemento: ESC-INC-04      Desarrollo:      N° de Reg.:01

**2. UBICACIÓN DE LAS DIMENSIONES**



Tolerancia Lineal clase B en mm	2 a 30	30 a 120	120 a 400	400 a 1000	1000 a 2000	2000 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		
1	0	0	0	0	0	0	0		
2									
3									
4									
5									

**Observaciones Generales:**  
Se realizó la toma de medidas en campo, quedando conforme.


**3. CONCLUSIÓN FINAL:**      APROBADO       RECHAZADO

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023


**ANEXO 4**  
**INSPECCION DE SOLDADURA PROCESO SMAW**

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

	<b>REGISTRO DE INSPECCIÓN VISUAL DE SOLDADURA (RE-001)</b>	Fecha:	04/10/2023
		Revisión:	1.1
		Página:	1 de 1

<b>REGISTRO N°:</b>	<b>122</b>		
CLIENTE:	IESA	PROYECTO:	ESCALERA DE METAL 3 PASOS
EQUIPO/ELEMENTO:	ESCALERA DE 3 PASOS	Plano(s) referencia:	ESC-INC-04
TAG/CÓDIGO:	ESC-INC-04	Equipo(s) empleados:	GALGA



A: UNION EN BARANDA Y RODAPIES.

B: UNION DE SOPORTE SUPERIOR.

C: UNION DE SOPORTE INFERIOR.

D: UNION DE SOPORTE Y PLANCHA.

**INSPECCIÓN VISUAL**


<b>Norma de Referencia:</b>		AWS D1.1 tabla 6.1 (inspección visual)			<b>Fecha Inspección:</b>		04/10/2023		
Marca	N° de Junta	Código de Junta	Tipo de soldadura		Código de soldador	WPS	Evaluación de soldadura		
			Ranura	Filete			Tipo Discontin.	Acep. (ok) / Reparar (R)	Resultado de reparación
<b>ITEM</b>	1	A	—	X	SW-01	2	—	OK	—
	2	B	—	X	SW-01	2	—	OK	—
	3	C	—	X	SW-01	2	—	OK	—
	4	D	—	X	SW-01	2	—	OK	—
	5	E	—	X	SW-01	2	—	OK	—

**LEYENDA:**


Tipo de discontinuidad									
1.(U)	Socavación	3.(S)	Escoria	5.(P)	Porosidad aislada	7.(HL)	High-Low	9.(IP)	Penetración incompleta
2.(OL)	Solape	4.(IF)	Fusión incompleta	6.(CP)	Porosidad agrupada	8.(C)	Fisura	10.(DT)	Otro

**Observaciones:** Proceso de soldeo realizado con alambre para soldadura ER70S-6.1.00 MIG  
**Amperaje:** 80 – 100

**APROBACIÓN FINAL**

CONTROL DE CALIDAD		INGENIERIA		SUPERVISIÓN	
Nombre:	Wilder Quiquia	Nombre:	Ing. William Avellaneda	Nombre:	Miguel García
Fecha:	04/10/2023	Fecha:	04/10/2023	Fecha:	04/10/2023
Firma:		Firma:		Firma:	

WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 208801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023


## ANEXO 5

### REPORTE FOTOGRAFICO




WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801



	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023




	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## ANEXO 6

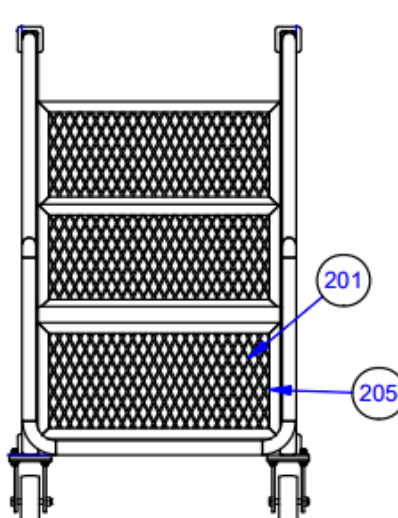
### LISTA DE PARTES



WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

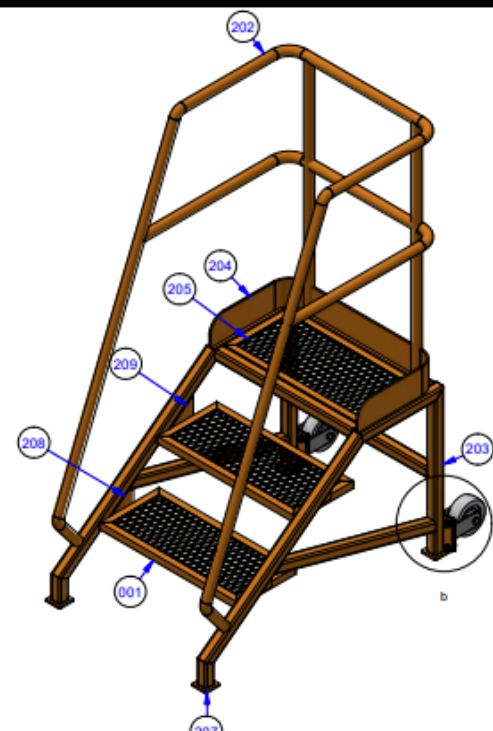
	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## LISTA DE PARTES DE ENSABLE DE LA ESCALERA ESC-INC-04



201

205



202

203

204

205

206

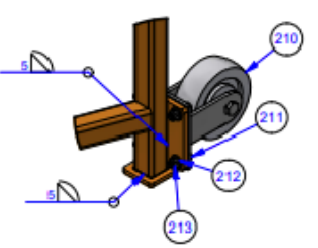
207

208

209

210

b (0.13 : 1)





210

211

212


213

001	2	Acero ASTM A36	Peldaño
201	1	Acero ASTM A36	PL AGUJEREADO 600x330x2
202	1	Acero ASTM A36	TUBO REDONDO DE 1"x2mm
203	1	Acero ASTM A36	TUBO CUARADO DE 1 1/2"x1 1/2"x1/8"
204	1	Acero ASTM A36	PLETINA DE 4"x1/4"
205		Acero ASTM A36	AISC - L 1 x 1 x 1/8
206	2	Acero ASTM A36	PL3/8" 110x100
207	4	Acero ASTM A36	PL1/4 60x60
208	2	Acero ASTM A36	PL3/16" 91x68
209	2	Acero ASTM A36	PL3/16" 91x85
210	2		GARRUCHA
211	8		Perno hex - ANSI/ASME B18.2.1 - 3/8-16 UNC - 1.25
212	16		Arandela plana ASTM F436 - 3/8
213	8		Tuerca hexagonal autofrenada IFI 100/107 - 3/8 - 16
N° DE PIEZA	CTDAD	MATERIAL	DESCRIPCIÓN
			<b>ESCALERA</b>

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

**ANEXO 7**  
**CALCULO DE MEMORIA**

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

## DISEÑO Y ANÁLISIS ESTRUCTURAL POR EL MÉTODO DE ELEMENTOS FINITOS (FEA) ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS

### INTRODUCCIÓN:

El proyecto consiste en el diseño y estudio mediante el método de elementos finitos, de la resistencia estructural de la Escalera Metálica de 03 pasos y analizar los niveles de esfuerzos y deformaciones producidas sometido a una carga de 200 kg.

Para llevar a cabo el estudio se utilizará el software de elementos finitos ANSYS que viene incluido en el paquete del programa INVENTOR 2020.

### DATOS INICIALES PARA EL DISEÑO:

La Escalera Metálica de 03 pasos tendrá una altura de 154cm, ancho 65cm y largo 100cm.

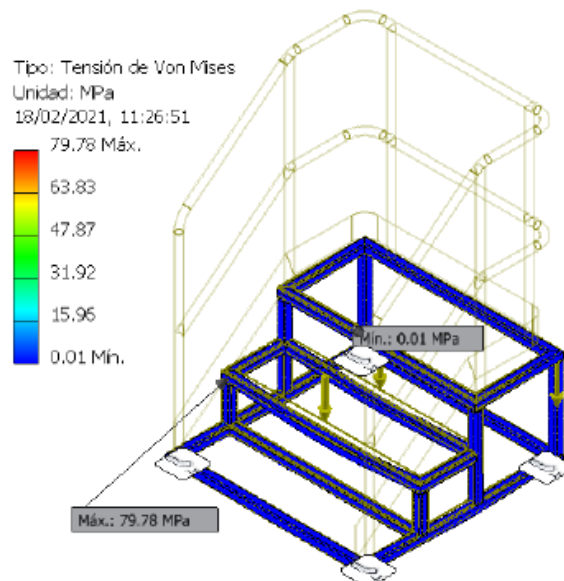
Esta deberá resistir un peso de 01 personal + herramientas básicas (caja de herramientas).

La Escalera Metálica de 03 Pasos está diseñada por tubos de sección cuadrada de 1.1/2" x 1.1/2" espesor 2.0mm de acero estructural ASTM A36.

### Datos del Material:


Material:	ASTM A36
Densidad:	7.85 g/cm <sup>3</sup>
Esfuerzo de fluencia:	207 MPa
Resistencia a la Tracción:	345 MPa
Coefficiente de Poisson:	0.27
Módulo de Young:	220 GPa
Módulo de Shear:	86.27 GPa

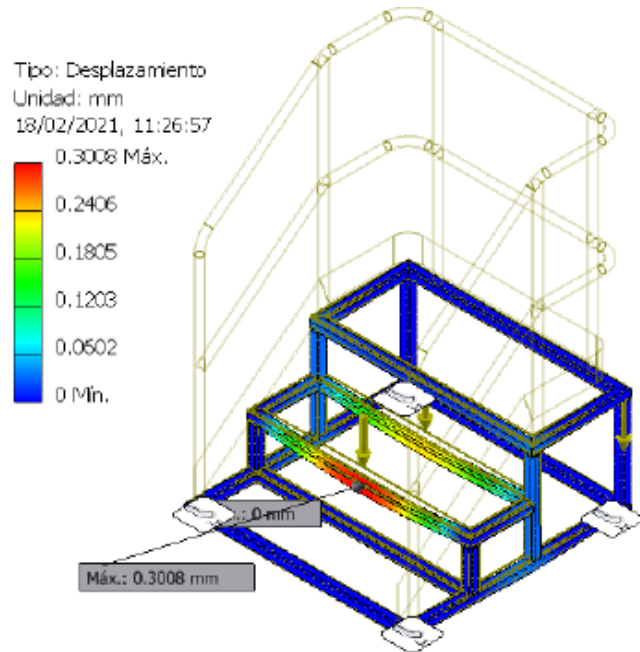
### RESULTADOS DEL ANÁLISIS:



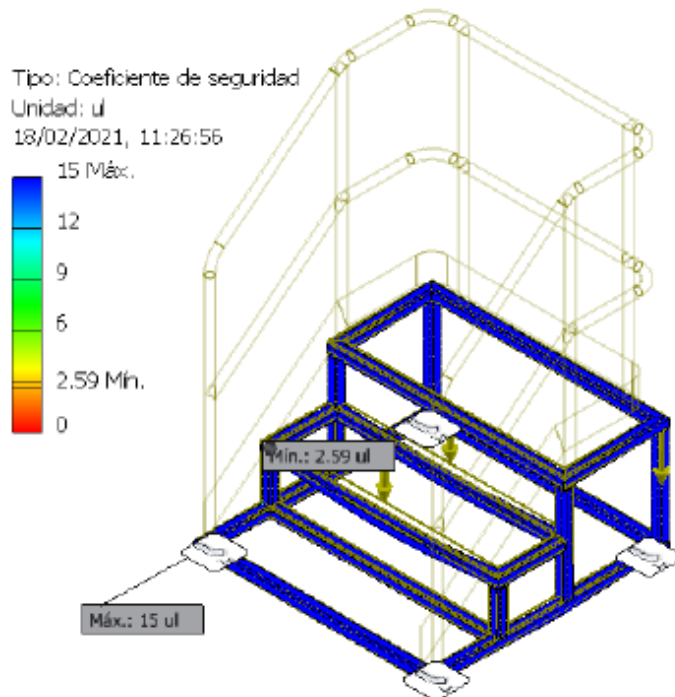
  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206801

El esfuerzo máximo en la parte más débil de la estructura con una carga aplicada de 200 kg es de 79.78 Mpa.

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023




El desplazamiento o deformación máxima de la estructura aplicando 200 kg es de 0.3 mm



El coeficiente de seguridad en la parte más débil de la estructura con una carga de 200 kg es de 2.59.

**CONCLUSIONES:**

  
WILLIAM JULIAN  
AVELLANEDA ANDRADE  
INGENIERO MECANICO  
Reg. CIP N° 206801


	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

- Se considera que el equipo en conjunto soportará un peso de 200 Kg. con un factor de seguridad mínimo de 2.5.

## ANEXO 8

### CARTA DE GARANTÍA

  
 WILLIAM JULIAN  
 AVELLANEDA ANDRADE  
 INGENIERO MECANICO  
 Reg. CIP N° 206601

	<b>DOSSIER DE CALIDAD</b>		Rev N°
	ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS		1
	<b>INFORME DE FABRICACIÓN</b>		FECHA
	CÓDIGO	ESC-INC-04	06/10/2023

**EQUIPO: “ESCALERA METÁLICA DE 3 PASOS”**

## **CARTA DE GARANTÍA**

En relación al equipo: ESCALERA METÁLICA DE 03 PASOS modelo ESC-INC-04, según orden de compra Nro. **0070039776**, suministrado por nuestra representada, INCATECH S.A.C., a la empresa IESA, quedan establecidos los siguientes plazos de garantías del suministro, teniendo en cuenta que dichos equipos se dan por recepcionado con la guía de remisión Nro. T001-3854 el día 06 de octubre del 2023.

La garantía es hasta por 06 meses a partir del 06/10/2023 para los defectos de fabricación que se generen después de entregado el equipo.

Esta garantía quedaría inválida si el equipo se viera dañado por mal uso del mismo, por riesgos catastróficos o por causas de fuerza mayor. Así mismo quedaría anulada en el caso de que se realizaran modificaciones.