

# ANEXOS

**Anexo 1.- Mezcladora de Masillas #1 vista frontal.**

**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

**Anexo 2.- Mezcladora de Masillas #1 vista superior**

**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 3.- Almacén de materia prima seca



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 4.- Almacén de materia prima específica.



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 5.- Almacén de materia prima líquida



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 6.- Almacén de materia prima líquida



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 7.- Almacén de tanques de resina



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 8.- Área de acopio de cajas



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 9.- Panel de herramientas



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 10.- Paletización producto en playas de PT



**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

**Anexo 11.- Paletización de producto en playas de PT**

**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

**Anexo 12.- Escritorio de organización área de producción**

**Fuente:** Elaboración propia, registro fotográfico en planta

### Anexo 13.- Desarrollo de Evaluación Ergonómica RULA

Área: Módulo de producción.

Responsables: Encargado de HSMA, Líder de Producción, Encargado de RRHH.

Periodo de muestreo: noviembre de 2025.

Fuente metodológica RULA: McAtamney & Corlett (1993).

#### 1. Introducción

La evaluación rápida de las extremidades superiores (RULA:Rapid Upper Limb Assessment) evalúa las posturas de brazos, antebrazos, muñecas, cuello, tronco y piernas, y considera carga de peso y repetitividad.

Se obtienen puntuaciones por segmentos (brazo, antebrazo, muñeca que se combinan), luego por cuello/tronco/piernas que se combinan, se cruzan los segmentos en la matriz final C y se añaden ajustes por carga / fuerza / uso muscular / postura estática.

**Tabla 23.- Puntuación básica por segmento.**

BRAZO	ANTEBRAZO	MUÑECA
1 = brazo en posición neutra (<20°)	1 = entre 60–100° (neutro)	1 = neutral
2 = elevación ligera (20–45°)	2 = <60° o >100° (moderado)	2 = desviación o flexión moderada
3 = elevación moderada (45–60°)	3 = posiciones extremas (cerradas o extendidas)	3 = desviación marcada o torsión
4 = elevación alta (>60°)	-	4 = desviación extrema con esfuerzo
5 = extremas combinaciones o abducción elevada	-	-

**Nota:** Estos valores son la entrada para la tabla combinada A. **Fuente:** McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 24.- Combinación inicial (Brazo , Antebrazo a valor intermedio A<sub>1</sub>).**

BRAZO /ANTEBRAZO	1	2	3
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5
4	4	5	6
5	5	6	7

**Nota:** Tabla simplificada para obtener valor A<sub>1</sub>, valores resultantes típicos entre 1 y 7. **Fuente:** McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 25.- Puntuación A ( $A_1 + muñeca = Puntuación A$ ) Puntuación A entre 1–7.**

<b>A1 \ MUÑECA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	7
6	6	7	7	7
7	7	7	7	7

Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 26.- Puntuación para cuello, tronco y piernas (valores base para B).**

<b>CUELLO(NECK)</b>	<b>TRONCO(TRUNK)</b>	<b>PIERNAS(LEGS)</b>
1 = neutro	1 = neutro	1 = sentado/estable
2 = flexión/extensión leve	2 = flexión leve	2 = pie normal/estabilidad reducida
3 = flexión moderada (>20°)	3 = flexión moderada	3 = pierna en ángulo/inestable
4 = flexión marcada o torsión con extensión	4 = flexión marcada (>45°)	
	5 = flexión extrema/torsión, flexión	

Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 27.- Combinación cuello + tronco = valor  $B_1$** 

<b>CUELLO/TRONCO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1	1	2	3	4
2	2	3	4	5
3	3	4	5	6
4	4	5	6	7
5	5	6	7	7

Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 28.- Ajustar  $B_1 + valor de piernas = Puntuación B$  Puntuación A entre 1–7.**

<b>B1 \ PIERNAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
1	1	2	3
2	2	3	4
3	3	4	5
4	4	5	6
5	5	6	7

6	6	7	7
7	7	7	7

Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 29.-** Matriz final (Puntuación A y B = Puntuación RULA antes de ajustes).

PUNTUACION A \ PUNTUACION B	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	2	2	3	3	4
2	1	2	2	3	3	4	4
3	2	2	3	3	4	4	5
4	2	3	3	4	4	5	5
5	3	3	4	4	5	5	6
6	3	4	4	5	5	6	6
7	4	4	5	5	6	6	7

**Nota:** Este resultado es el Puntuación RULA antes de añadir ajustes por carga, fuerza estática o repetitividad). Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 30.-** Ajustes finales (añadir por carga / fuerza / uso muscular).

CARGA (PESO MANEJADO)	USO MUSCULAR/POSTURA ESTÁTICA/REPETITIVIDAD
$\leq 5$ kg = +0	movimientos repetitivos o postura estática prolongada +1
5–10 kg = +1	esfuerzo muscular fuerte sostenido (raspado contra material viscoso) +2
10–20 kg = +2	
20 kg = +3	

**Nota:** Suma estos ajustes a la puntuación obtenido en Tabla 7, Si el resultado supera 7, el resultado final se reporta como 7. Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

**Tabla 31.-** Escala de interpretación de la puntuación RULA.

PUNTUACION FINAL RULA	NIVEL DE ACCION	INTERPRETACION DEL RIESGO	REQUERIMIENTO
1 – 2	Nivel 1	Riesgo aceptable	No se requiere intervención
3 – 4	Nivel 2	Riesgo moderado	Revisión recomendada
5 – 6	Nivel 3	Riesgo alto	Cambios necesarios
7	Nivel 4	Riesgo muy alto	Intervención inmediata

Fuente: McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993).

## 2. Evaluación RULA

- Tarea 1: Manipulación de sacos de carga mineral (carga 20-40 kg)

### -Sub tarea 1: Descarga camión-pallet

#### Datos observados:

Tabla 32.- Datos RULA tarea 1, subtarea 1.

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION	OBSERVACION
Brazo	Elevación 45–60°	4	elevación alta por extracción desde rejilla
Antebrazo	Posición algo abierta 70°–100°	2	
Muñeca	Desviación leve	2	
Cuello	Flexión moderada	3	
Tronco	Flexión 30–60° por acercarse al camión	4	
Piernas	Desplazamiento, soporte variable	2	

Fuente: Elaboración propia.

#### -Cálculo RULA:

Tabla 33.- Calculo de valores RULA tarea 1, subtarea 1.

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	4
3	A1	5
5	Tronco	4
6	B1	6
7	Matriz A	6
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+3</b>
	Puntuación base	6
Antebrazo	2	5
Muñeca	2	6
Cuello	3	6
Piernas	2	7
Matriz B	7	<b>6</b>
Repetitividad	+1	<b>+4</b>
<b>Total ajustes</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

Nota: Riesgo muy alto. /Acción inmediata: descarga mecanizada o asistencia. Fuente: Elaboración propia.

**-Sub tarea 2:Preparación de pallets**

**Datos observados:**

**Tabla 34.- Datos RULA tarea 1, subtarea 2.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Elevación moderada en apilado	3
Antebrazo	Movimiento variable	2
Muñeca	Desviación leve al orientar sacos	2
Cuello	Flexión moderada	3
Tronco	Alternancia flexión-extensión (30–50°)	4
Piernas	Soporte y desplazamiento	2

**Fuente:** Elaboración propia.

**-Cálculo RULA:**

**Tabla 35.- Calculo de valores RULA tarea 1, subtarea 2.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	3
3	A1	4
5	Tronco	4
6	B1	6
7	Matriz A	6
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+3</b>
	Puntuación base	6
Antebrazo	2	4
Muñeca	2	5
Cuello	3	6
Piernas	2	7
Matriz B	7	<b>6</b>
Repetitividad	+1	<b>+4</b>
<b>Total ajustes</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

**Nota:** Riesgo muy alto. / Intervención pronta (apiladores mecánicos). **Fuente:** Elaboración propia.

**-Sub tarea 3: Subir sacos uno por uno por escaleras**

**Datos observados:**

**Tabla 36.- Datos RULA tarea 1, subtarea 3.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Estabilización y elevación a torso/pecho al apoyar en peldaño	4
Antebrazo	Movimiento variable	2
Muñeca	Desviación leve al orientar sacos	2
Cuello	Flexión moderada	3
Tronco	Flexión , torsión por maniobra en peldaño	5
Piernas	Trabajo asimétrico (una pierna en peldaño superior)	3

Fuente: Elaboración propia.

**-Cálculo RULA:**

**Tabla 37.- Calculo de valores RULA tarea 1, subtarea 3.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	4
3	A1	5
5	Tronco	5
6	B1	7
7	Matriz A	6
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+3</b>
	Puntuación base	6
Antebrazo	2	5
Muñeca	2	6
Cuello	3	7
Piernas	3	7
Matriz B	7	<b>6</b>
Repetitividad	+1	<b>+4</b>
<b>Total ajustes</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

**Nota:** Riesgo muy alto. / prioridad máxima (prohibir subida unipersonal por escalera, instalar rampa o montacargas). **Fuente:** Elaboración propia.

**-Sub tarea 4:Colocación alrededor de la mezcladora**

**Datos observados:**

**Tabla 38.- Datos RULA tarea 1, subtarea 4.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Manipulación lateral y acomodo	3
Antebrazo	Flexión sostenida para sostener el peso	2
Muñeca	Giro y extensión para vaciar el contenido	2
Cuello	Inclinación hacia adelante para visualizar la tolva	3
Tronco	Flexión moderada hacia adelante durante el vertido	4
Piernas	Soporte estable con ligera semiflexión	2

Fuente: Elaboración propia.

**-Cálculo RULA:**

**Tabla 39.- Calculo de valores RULA tarea 1, subtarea 4.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	3
3	A1	4
5	Tronco	4
6	B1	6
7	Matriz A	5
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+3</b>
	Puntuación base	6
Antebrazo	2	4
Muñeca	2	5
Cuello	3	6
Piernas	2	7
Matriz B	7	<b>6</b>
Repetitividad	+1	<b>+4</b>
<b>Total ajustes</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

**Nota:** Riesgo muy alto. / ocupar ayudas mecánicas y prácticas de ergonomía. **Fuente:** Elaboración propia.

**-Sub tarea 5:Vaciado en mezcladora**

**Datos observados:**

**Tabla 40.- Datos RULA tarea 1, subtarea 5.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Acomodo de sacos en plataforma	5
Antebrazo	Sostén y control del saco para posicionarlo	2
Muñeca	Ajustes finos para orientar el saco	3
Cuello	Giro lateral que verifica ubicación	4
Tronco	Inclinación ligera para acomodar	5
Piernas	Desplazamiento y ajuste de postura	2

Fuente: Elaboración propia.

**-Cálculo RULA:**

**Tabla 41.- Calculo de valores RULA tarea 1, subtarea 5.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	5
3	A1	4
5	Tronco	5
6	B1	6
7	Matriz A	7
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+3</b>
	Puntuación base	7
Antebrazo	2	6
Muñeca	3	7
Cuello	4	7
Piernas	3	7
Matriz B	7	7
Repetitividad	+2	+4
<b>Total ajustes</b>	<b>5</b>	<b>12</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

**Nota:** Riesgo muy alto. / necesita soluciones técnicas(cinta transportadora dosificadora. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Tarea 2: Manipulación de baldes de mezcla (15–25 kg)**

El operario toma baldes llenos de aditivos (15–25 kg)del área de pesaje del almacén de materias primas y los transporta al módulo de producción elevándolos para integrarlos

en la mezcladora con movimientos frecuentes: agarre firme, giro leve, flexión lumbar y elevación de brazos.

**Datos observados:**

**Tabla 42.- Datos RULA tarea 2.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Elevación 30–45°	3
Antebrazo	Flexión 70–100°	2
Muñeca	Desviación leve	2
Cuello	Flexión moderada	3
Tronco	Flexión 30–45°	4
Piernas	Soporte	2

Fuente: Elaboración propia.

**-Cálculo RULA:**

**Tabla 43.-Calculo de valores RULA tarea 2.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	3
3	A1	4
5	Tronco	4
6	B1	6
7	Matriz A	5
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+2</b>
	Puntuación base	6
Antebrazo	2	4
Muñeca	2	5
Cuello	3	6
Piernas	2	7
Matriz B	7	<b>6</b>
Repetitividad	+1	<b>+4</b>
<b>Total ajustes</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

**Nota:** Riesgo muy alto. / intervención inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Tarea 3: Paletéo de masa sobrante en mezcladora (raspado y paletéo de material adherido, lote 1600 kg, alta viscosidad)**

El operador raspa los bordes internos de la mezcladora para liberar masa adherida y realiza paletéo final para homogeneizar y cargar en pallets, la masa es muy viscosa

(lote 1600 kg), exige fuerza y repetición, con torso inclinado dentro de la boca o extendido hacia adentro.

**Tabla 44.- Datos RULA tarea 3.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Alcance extremo 60–90°	5
Antebrazo	Posición abierta >100°	3
Muñeca	Desviación y esfuerzo	3
Cuello	Flexión marcada	4
Tronco	Flexión >60° + torsión	5
Piernas	Postura estática	2

Fuente: Elaboración propia.

#### -Cálculo RULA:

**Tabla 45.- Calculo de valores RULA tarea 3.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	5
3	A1	7
5	Tronco	5
6	B1	7
7	Matriz A	7
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>+2</b>
	Puntuación base	7
Antebrazo	3	7
Muñeca	3	7
Cuello	4	7
Piernas	2	7
Matriz B	7	7
Repetitividad	+1	+3
<b>Total ajustes</b>		<b>10</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

Nota: Riesgo muy alto. / Intervención inmediata. Fuente: Elaboración propia.

- **Tarea 4: Envasado manual de masa Dry Wall**

Operadores realizan envasado, sellado, etiquetado y manipulación de bolsas/paquetes en línea: trabajo de pie prolongado, movimientos repetitivos de manos y muñecas, alcance frontal para tomar/colocar envases

**Tabla 46.- Datos RULA tarea 4.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Alcance $\leq 30^\circ$	3
Antebrazo	Flexión $90^\circ$	2
Muñeca	Movimientos repetitivos/desviación	2
Cuello	Inclinación leve	3
Tronco	Postura erguida / leves flexiones	2
Piernas	Inclinación leve	2

Fuente: Elaboración propia.

### -Cálculo RULA:

**Tabla 47.- Calculo de valores RULA tarea 4.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	3
3	A1	4
5	Tronco	2
6	B1	3
7	Matriz A	5
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>0</b>
	Puntuación base	4
Antebrazo	2	4
Muñeca	2	5
Cuello	2	3
Piernas	2	4
Matriz B	4	4
Repetitividad	+1	+1
<b>Total ajustes</b>	<b>+1</b>	<b>5</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>5</b>

Nota: Riesgo muy alto. / Intervención inmediata. Fuente: Elaboración propia.

- **Tarea 5: Pesaje y verificación de producto**

Operadores manipulan envases para posicionarlos en balanza, leen pantalla, retiran, repiten, movimientos de precisión y repetitivos, con ligeras flexiones de tronco y elevación de brazos.

**Tabla 48.- Datos RULA tarea 5.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
Brazo	Alcance 20–30°	3
Antebrazo	Flexión 90°	2
Muñeca	Micro ajustes repetitivos	2
Cuello	Flexión leve por lectura	2
Tronco	Flexión leve	2
Piernas	Estáticas	2

**Fuente:** Elaboración propia.

**-Cálculo RULA:**

**Tabla 49.-Calculo de valores RULA tarea 5.**

TABLA	DATO	PUNTUACION
2	Brazo	3
3	A1	4
5	Tronco	2
6	B1	3
7	Matriz A	5
<b>Ajuste</b>	<b>Carga &gt;20 kg</b>	<b>0</b>
	Puntuación base	4
Antebrazo	2	4
Muñeca	2	5
Cuello	2	3
Piernas	2	4
Matriz B	4	<b>4</b>
Repetitividad		+1
<b>Total ajustes</b>	<b>+1</b>	<b>5</b>
	<b>RULA FINAL</b>	<b>7</b>

**Nota:** Riesgo muy alto. / Intervención inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Resumen RULA**

**Tabla 50.-Resumen de datos RULA.**

TAREA	PUNTUACION FINAL RULA	NIVEL DE ACCIÓN	INTERPRETACION DEL RIESGO
1.1. descarga camión-pallet	7	Acción inmediata	Riesgo muy alto: manipulación desde rejilla, flexión y carga >20 kg que necesita medidas urgentes (montacargas, mecanización descarga).
1.2. preparación pallets	7	Acción inmediata	apilado repetitivo con cargas altas y flexión, requiere apiladores o apoyo mecánico.
1.3. subida por escaleras	7	Acción inmediata	carga en escalera, inestabilidad y torsión, prohibir subida unipersonal de sacos >20 kg, usar montacargas.
1.4. colocación alrededor mezcladora	7	Acción inmediata	maniobras en espacio reducido, flexión y giros repetidos con carga, requiere reorganización para acomodar sacos.
1.5. Vaciado en mezcladora	7	Acción inmediata	elevación de sacos, torsión, esfuerzo sostenido, requiere cinta de transporte o herramientas mecánicas de raspado.
2. Manipulación de baldes (15-25 kg)	7	Acción inmediata	levantamiento y transporte repetitivo de baldes con flexión lumbar y elevación de brazos, requiere ayudas de manipulación, trabajo en equipo y usar montacargas.
3. Raspado de sobrante Paleteo / (alta viscosidad)	7	Acción inmediata	posturas complejas, fuerza sostenida por viscosidad y repetitividad, priorizar automatización de raspado, y movimientos seguros.
4. Envasado manual de masa Dry Wall	5	Intervención necesaria	movimientos repetitivos de muñeca y cuello, mejorar estación (mesa con balanza integrada, bandeja deslizante), rotación y pausas activas.
5. Pesaje y verificación de producto	5	Intervención necesaria	posturas mantenidas y repetitivas para manipulación, lectura y programar pausas.

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 14.- Desarrollo de Evaluación Ergonómica REBA

Área: Módulo de producción.

Responsables: Encargado de HSMA, Líder de Producción, Encargado de RRHH.

Periodo de muestreo: noviembre de 2025.

Fuente. Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.

### 1. Introducción

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) evalúa el riesgo postural global en tareas que involucran:

Tronco, Cuello, Piernas, Brazos, Antebrazos, Muñecas

El sistema asigna puntuaciones según la postura, carga, agarre y actividad con las que se genera un resultado combinando de dos grupos:

El grupo A evalúa:

Tronco, Cuello, Piernas

El grupo B evalúa:

Brazo, Antebrazo, Muñeca

Se combinan las puntuaciones de ambos grupos en la Tabla C con los factores:

Carga (>10 kg, >20 kg), Actividad (repetitividad, estática, empuje), Agarre del objeto

Las puntuaciones se interpretan de la siguiente manera:

**Tabla 51.- Puntuación datos REBA.**

PUNTUACION	NIVEL	INTERVENCIÓN
1	Muy bajo	No necesaria
2–3	Bajo	Se requiere observar
4–7	Medio	Intervención necesaria
8–10	Alto	Intervención pronto
11–15	Muy alto	Acción inmediata

Fuente: Hignett, S., & McAtamney.

## 2. Evaluación REBA

- Tarea 1: Manipulación de sacos de carga mineral (carga 20-40 kg)

### -Sub tarea 1: Descarga camión-pallet

#### Datos observados:

Peso de sacos: 20–40 kg

Cantidad: 500 sacos aproximadamente

Frecuencia: una vez al mes aproximadamente

Condición: repetitivo, posturas extremas, desplazamientos en altura

Postura observada: flexión de tronco , torsión , alta carga, agarre irregular del saco.

**Tabla 52.- Datos REBA tarea 1,Subtarea 1.**

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
GRUPO A:		
Tronco	Flexión moderada + torsión 45°	5
Cuello	Leve inclinación anterior	3
Piernas	Apoyo inestable (tolva del camión y desnivel)	2
	<b>Subtotal</b>	<b>6</b>
GRUPO B:		
Brazo	Elevación + alcance	3
Antebrazo	60–100	2
Muñecas	Desviación cubital durante agarre	2
	<b>Subtotal</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 53.- Calculo de datos REBA tarea 1, subtarea 1.**

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		7
	Carga 40 kg	+3
	Actividad repetitiva	+1
	Agarre insuficiente	+1

Nota: Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. Fuente: Elaboración propia.

### -Sub tarea 2. Preparación de pallets (apilar sacos/carga)

#### Datos observados:

Peso de sacos: 20–40 kg

Cantidad: 30 sacos aproximadamente.

Frecuencia: por producción diaria actualmente.

Condición: repetitivo y de elevada carga.

Postura observada: flexión repetida + torsión para acomodar sacos.

**Tabla 54.-** Datos REBA tarea 1, subtarea 2.

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
GRUPO A:		
Tronco	Flexión 40°	5
Cuello	Leve inclinación	2
Piernas		2
	<b>Subtotal</b>	<b>6</b>
GRUPO B:		
Brazo	Elevación/retorno	3
Antebrazo		2
Muñecas	Desviación leve	2
	<b>Subtotal</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 55.-** Calculo de datos REBA tarea 1, subtarea 2.

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		7
	Peso 40 kg	+3
	Actividad repetitiva	+1
	Agarre insuficiente	+1

Nota: Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. Fuente: Elaboración propia.

### -Sub tarea 3. Subida de sacos por escaleras

#### Datos observados:

Peso de sacos: 20–40 kg

Cantidad: 30 sacos aproximadamente.

Frecuencia: por producción diaria actualmente.

Condición: carga asimétrica + agarre comprometido + inestabilidad.

Postura observada: flexión repetida + torsión para acomodar sacos.

**Tabla 56.-** Datos RULA tarea 1, subtarea 3.

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
<b>GRUPO A:</b>		
Tronco	Flexión 40°	4
Cuello		2
Piernas		3
	<b>Subtotal</b>	<b>6</b>
<b>GRUPO B:</b>		
Brazo	Elevación/retorno	4
Antebrazo		2
Muñecas	Desviación leve	2
	<b>Subtotal</b>	<b>5</b>

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 57.-** Calculo de datos RULA tarea 1, subtarea 3.

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		7
	Peso 40 kg	+3
	Actividad peligrosa (altura)	+2
<b>REBA FINAL</b>		<b>12</b>

Nota: Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata Fuente: Elaboración propia.

#### -Sub tarea 4. Acomodo alrededor de la mezcladora

##### Datos observados:

Peso de sacos: 20–40 kg

Cantidad: 30 sacos aproximadamente.

Frecuencia: por producción diaria actualmente.

Condición: flexión lumbar, giros cortos, apoyo inestable por sacos en piso.

**Tabla 58.-** Datos REBA tarea 1, subtarea 4.

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
<b>GRUPO A:</b>		
Tronco	Flexión 40°	4
Cuello		2
Piernas		2
	<b>Subtotal</b>	<b>5</b>

<b>GRUPO B:</b>		
Brazo	Elevación/retorno	3
Antebrazo		2
Muñecas	Desviación leve	1
	<b>Subtotal</b>	<b>6</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 59.-** *Calculo de datos REBA tarea 1, subtarea 4*

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		7
	Carga moderada	+1
	Repetitividad	+1
<b>REBA FINAL</b>		<b>9</b>

**Nota:** Riesgo Alto/ Intervención pronto. **Fuente:** Elaboración propia.

#### **-Sub tarea 5. Volcado de sacos**

##### **Datos observados:**

Peso de sacos: 20–40 kg

Cantidad: 30 sacos aproximadamente.

Frecuencia: por producción diaria actualmente.

Condición: carga asimétrica, agarre comprometido.

Postura observada: flexión repetida

**Tabla 60.-** *Datos REBA tarea 1, subtarea 5.*

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
<b>GRUPO A:</b>		
Tronco	Flexión, torsión	5
Cuello		3
Piernas		2
	<b>Subtotal</b>	<b>5</b>
<b>GRUPO B:</b>		
Brazo	Brazos elevados	4
Antebrazo		2
Muñecas	Desviación leve	2
	<b>Subtotal</b>	<b>3</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 61.-** Cálculo de datos REBA tarea 1, subtarea 5.

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION	OBSERVACION
Puntuación base c		8	
	Peso 40 kg	+3	
	actividad repetitiva	+1	
REBA FINAL		12	Muy Alto

**Nota:** Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Tarea 2:** Manipulación de baldes de mezcla

**Datos observados:**

Peso de baldes: 15–25 kg

Cantidad: 10-15 baldes de 15-25 kg

Frecuencia: por producción diaria actualmente.

Condición: riesgo de derrame

Postura observada: flexión ligera del tronco, semiflexión de pierna, elevación y extensión de brazos

**Tabla 62.-** Datos REBA tarea 2.

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
<b>GRUPO A:</b>		
Tronco	Flexión 30°	3
Cuello	Flexión ligera	1
Piernas	Semiflexión	2
	<b>Subtotal</b>	<b>4</b>
<b>GRUPO B:</b>		
Brazo	elevación + alcance	3
Antebrazo	Flexión	2
Muñecas	Desviación leve	1
	<b>Subtotal</b>	<b>3</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 63.-** *Calculo de datos REBA tarea 2.*

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		4
	Peso 15–25 kg	+1
	Repetitividad alta	+1
REBA FINAL		6

**Nota:** Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Tarea 3: Paleteo de masa sobrante en mezcladora (lote 1600 kg, alta viscosidad)**

**Datos observados:**

Peso de sacos: 20–40 kg

Cantidad: 30 sacos aproximadamente.

Frecuencia: por producción diaria actualmente.

Condición: carga asimétrica + agarre comprometido.

Postura observada: flexión profunda del tronco, semiflexión de piernas, elevación prolongada de brazos, torsión del tronco

**Tabla 64.-** *Datos REBA tarea 3.*

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
GRUPO A:		
Tronco	Flexión 50°	5
Cuello	Flexión moderada	2
Piernas	Semiflexión	3
	<b>Subtotal</b>	<b>6</b>
GRUPO B:		
Brazo	Elevación prolongada	4
Antebrazo	Flexión constante	3
Muñecas	Desviación lateral	2
	<b>Subtotal</b>	<b>6</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 65.-** *Calculo de datos REBA tarea 3.*

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		6
	Carga alta (material pesado y viscoso)	+3
	Actividad repetitiva	+1
REBA FINAL		10

**Nota:** Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Tarea 4: Envasado manual de masa Dry Wall**

**Datos observados:**

Peso de envases: 20 (+/-) 0.5 kg.

Cantidad: 80 envases aproximadamente.

Frecuencia: una vez al día.

Condición: semiflexión, flexión de tronco ocasional

**Tabla 66.-** *Datos REBA tarea 4.*

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
GRUPO A:		
Tronco	Flexión 25°	3
Cuello	Flexión ligera	1
Piernas	Semiflexión	2
	<b>Subtotal</b>	<b>4</b>
GRUPO B:		
Brazo	Elevación frontal	3
Antebrazo	Flexión repetitiva	2
Muñecas	Ligera desviación	1
	<b>Subtotal</b>	<b>3</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 67.-** *Calculo de datos REBA tarea 4.*

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		4
	Carga 20 kg	+1
	Actividad repetitiva	+1
REBA FINAL		6

**Nota:** Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.

- **Tarea 5: Pesaje y verificación de producto**

**Datos observados:**

Peso de envases: 20+- 0.5 kg.

Cantidad: 80 envases aproximadamente.

Frecuencia: una vez al día.

Condición: flexión leve del tronco, semiflexión de piernas + elevación de brazos + torsión mínima.

**Tabla 68.-** Datos REBA tarea 5.

PARTE DEL CUERPO	DESCRIPCION	PUNTUACION
GRUPO A:		
Tronco	Flexión 20°	2
Cuello	Flexión ligera	1
Piernas	Semiflexión	2
	<b>Subtotal</b>	<b>3</b>
GRUPO B:		
Brazo	Elevación frontal	2
Antebrazo	Flexión	1
Muñecas	Ligera desviación	1
	<b>Subtotal</b>	<b>2</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 69.-** Datos REBA tarea 5.

DESCRIPCION	AJUSTE	PUNTUACION
Puntuación base c		4
	Carga 20 kg	+1
	Actividad repetitiva	+1
<b>REBA FINAL</b>		<b>6</b>

**Nota:** Riesgo Muy Alto/ Acción inmediata. **Fuente:** Elaboración propia.


- **Resumen REBA**

**Tabla 70.-** Resumen de datos REBA.

TAREA / SUB TAREA	REBA FINAL	NIVEL DE ACCIÓN	INTERPRETACIÓN / RECOMENDACIÓN
TAREA 1 – Manipulación de sacos de carga mineral (20–40 kg)	9.20	Muy Alto	Acción inmediata
Sub tarea 1 – Descarga camión → pallet	12.00	Muy Alto	Acción inmediata
Sub tarea 2 – Preparación de pallets	12.00	Muy Alto	Acción inmediata
Sub tarea 3 – Subida de sacos por escaleras	12.00	Muy Alto	Acción inmediata
Sub tarea 4 – Acomodo alrededor de la mezcladora	9.00	Alto	Intervención pronto
Sub tarea 5 – Volcado de sacos en mezcladora	12.00	Muy Alto	Acción inmediata
TAREA 2 – Manipulación de baldes de mezcla (15–25 kg)	6.00	Alto	Intervención necesaria
TAREA 3 – Paletado de masa sobrante en mezcladora (lote 1600 kg)	10.00	Muy Alto	Acción inmediata
TAREA 4 – Envasado manual de masa Dry Wall (20 kg)	6.00	Alto	Intervención necesaria
TAREA 5 – Pesaje y verificación de producto (20 kg)	6.00	Alto	Intervención necesaria

**Fuente:** Elaboración propia.

### Anexo 15.- Plan de emergencia

	<b>Proceso</b>	Plan de emergencia				
	Cód.		Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	14 de julio de 2025	Pág.	<b>153 de 237</b>

#### 1. Objetivo

Establecer los procedimientos y recursos necesarios para actuar de forma rápida, ordenada y segura ante cualquier emergencia que pueda poner en riesgo la integridad de las personas, las instalaciones o el medio ambiente.

#### 2. Alcance

Aplica a todas las áreas de Astrochem S.R.L.:

- Producción (mezclado y envasado)
- Laboratorio
- Almacenes (materia prima y producto terminado)
- Oficina técnica y administrativa

#### 3. Identificación de posibles emergencias

- Incendios: Por equipos eléctricos o agentes externos en el predio.
- Fuga o derrame químico: En manipulación de adhesivos o solventes.
- Accidentes personales: Caídas, quemaduras, atrapamientos.
- Emergencias médicas: Desmayos, intoxicaciones, fracturas.
- Corte de energía eléctrica o explosión.

#### 4. Organización del Plan de Emergencia

**Tabla 71.- Responsables del plan de emergencia.**

ROL	RESPONSABLE	FUNCION
Líder de Emergencia	Líder de Producción	Coordinar las acciones de respuesta y contacto con bomberos, ambulancias o policía.
Brigada de Evacuación	2 operadores	Guiar la salida segura del personal hacia el punto de encuentro.
Brigada de Primeros Auxilios	1 persona entrenada	Atender lesiones leves y coordinar traslado de heridos.
Brigada contra Incendios	2 operadores	Usar extintores, cortar energía y gas, impedir propagación del fuego.

Fuente: Elaboración propia.

#### 5. Rutas de Evacuación y Punto de Encuentro

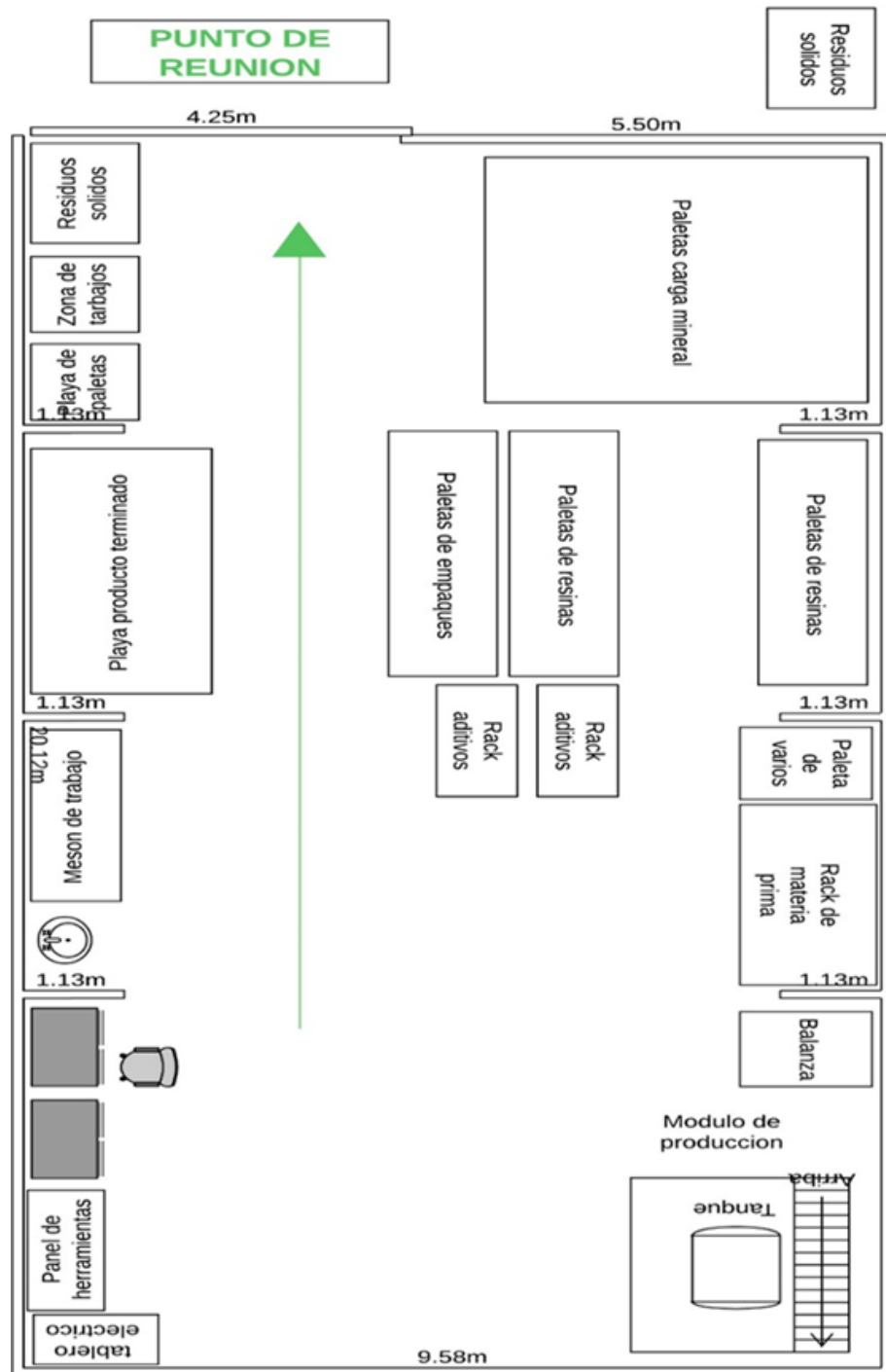
Ruta principal: Desde la zona de envasado hacia el portón principal.

Punto de encuentro: Área externa frente al portón principal (patios de maniobras).

Las rutas deben estar marcadas en el piso con pintura fosforescente verde, con señal de "Salida de Emergencia" sobre las puertas.

Visualizar en plano en siguiente pagina

Figura 42.- Plano de circulación y punto de reunión.



Fuente: Elaboración propia.

## 6. Señalización mínima requerida

**Tabla 72.-** Señalización requerida.

TIPO	EJEMPLO	UBICACIÓN SUGERIDA
Evacuación (verde)	“Salida de emergencia”, “Punto de reunión”	Puertas y pasillos principales
Prohibición (rojo)	“Prohibido fumar”,	Módulo de producción y playa de almacenamiento
Obligación (azul)	“Uso obligatorio de EPP”	En cada área operativa
Advertencia (amarillo)	“Riesgo eléctrico”, “Superficie caliente”,	Tablero eléctrico, mezcladora.
Equipos contra incendio (rojo)	“Extintor”	Paredes visibles y de fácil acceso

Fuente: Elaboración propia.

### 6.1. Señales de prohibición

**Figura 43.-** Señal de prohibición de paso.



Fuente: Norma ISO 7010.

**Figura 44.-** Señal de prohibición de fumar.



**Fuente:** Norma ISO 7010.

## 6.2. Señales de advertencia

**Figura 45.-** Señal de advertencia de superficie caliente.



**Fuente:** Norma ISO 7010.

**Figura 46.-** Señal de advertencia de riesgo eléctrico.



Fuente: Norma ISO 7010.

### 6.3. Señales de obligacion

**Figura 47.-** Señal de obligación de uso de Epps.



Fuente: Norma ISO 7010.

#### 6.4. Señales de emergencia

**Figura 48.-** *Señal de salida de emergencia.*



**Fuente:** Norma ISO 7010.

**Figura 49.-** *Señal de punto de encuentro.*



**Fuente:** Norma ISO 7010.

**Figura 50.-** Señal de extintor.



**Fuente:** Norma ISO 7010.

**Figura 51.-** Señal de botiquín.



**Fuente:** Norma ISO 7010.

## 7. Procedimiento en caso de emergencia

**Tabla 73.-** Respuestas predeterminadas en base a acciones.

ACCION	RESPUESTA
Identificar la emergencia.	Si hay humo, fuego o derrame, activar alarma verbal (“¡FUEGO!” o “¡DERRAME!”).
Cortar energía y fuentes de ignición.	Apagar mezcladora, tablero eléctrico y cierre de válvulas.
Avisar al Líder de Emergencia.	Coordina evacuación o contención según el caso.
Evacuar por la ruta más cercana.	Sin correr, empujar ni devolverse.
Reunirse en el punto de encuentro.	Pasar lista del personal.
Esperar instrucciones o servicios externos.	Ejecutar a exactitud

**Fuente:** Elaboración propia.

## 8. Plan de simulacros

**Tabla 74.-** Plan de simulacros.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
Simulacro de evacuación	1 vez al año	Líder de Emergencia	Medir tiempo de salida y control de lista
Capacitación de brigadas	Cada 6 meses	Encargado RRHH / Líder de Producción	Rotar personal y reforzar prácticas
Revisión de extintores	Trimestral	Brigada contra incendios	Verificar carga, fecha y acceso libre
Mantenimiento de señalización	Semestral	Encargado de HSMA	Reponer pintura o carteles deteriorados

**Fuente:** Elaboración propia.

## 9. Equipos de emergencia mínimos

2 extintores PQS de 10 kg (zona de mezcla y zona de envasado).

1 botiquín completo en laboratorio/ Linterna

Copia física del plan de emergencia en la pared principal.

**10. Seguimiento y mejora continua**

Revisión anual del plan.

Registro de simulacros, incidentes y capacitaciones.

Evaluación de la eficacia de las brigadas.

Incorporación de nuevas rutas o equipos conforme crezca la planta

## Anexo 16.- Registro de señalética necesaria en planta

- **Señales de prohibición**

**Tabla 75.- Señales de prohibición.**

UBICACION	LETRERO SUGERIDO	OBSERVACION
Módulo de producción y almacenes de MP y PT	Prohibido fumar o encender fuego	Presencia de materiales combustibles como solventes y cartón
Módulo de producción	Prohibido manipular sin autorización	Controla el acceso al equipo.
Laboratorio y almacén de materias primas	Prohibido ingerir alimentos o bebidas	Evita contaminación química.

Fuente: Elaboración propia.

- **Señales de advertencia**

**Tabla 76.- Señales de advertencia.**

UBICACION	LETRERO SUGERIDO	OBSERVACION
Zona de mezcladora	Peligro: partes móviles	Atrapamiento y amputaciones.
Área de calentamiento (si aplica aceite térmico)	Peligro: alta temperatura	Riesgo de quemaduras.
Zona de solventes	Peligro: vapores inflamables	Riesgo de incendio y toxicidad.
Depósito de cargas minerales	Peligro: polvo en suspensión	Riesgo respiratorio por polvo fino.
Laboratorio	Peligro químico	Manipulación de sustancias corrosivas o irritantes.

Fuente: Elaboración propia.

- **Señales de obligación**

**Tabla 77.- Señales de obligación.**

UBICACION	LETRERO SUGERIDO	OBSERVACION
Entrada a planta	Uso obligatorio de EPPs	Casco, guantes, lentes, botas.
Módulo de producción	Uso obligatorio de EPPs	Riesgos asociados a la producción.
Zona de solventes	Uso de máscara respiratoria	Gases o vapores nocivos.

Almacén de materias primas	Uso de faja lumbar y guantes	Movilización de materiales pesados.
Laboratorio	Uso de bata, guantes y lentes de seguridad	Procedimientos químicos.

Fuente: Elaboración propia.


- **Señales de información / emergencia**

**Tabla 78.-** *Señales de información.*

UBICACION	LETRERO SUGERIDO	OBSERVACION
Pasillo principal	Ruta de evacuación	Con flecha direccional clara.
Punto exterior designado	Punto de encuentro	Para emergencias.
Sobre los extintores	Extintor	Indicación con símbolo y tipo (polvo químico seco).
Laboratorio y oficinas	Botiquín de primeros auxilios	Identificado y accesible.
Panel eléctrico principal	Interruptor general / Corte de energía	Para uso en emergencia.

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 17.- Instructivo de procedimiento LOTO

	<b>Proceso</b>	Instructivo de procedimiento LOTO				
	Cód.		Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	14 de julio de 2025	Pág.	<b>165 de 237</b>

### 1. Objetivo

Establecer un proceso seguro de bloqueo y etiquetado (LOTO) para prevenir la energización accidental de maquinaria durante mantenimiento, limpieza o reparación, minimizando riesgos de atrapamiento, golpes, descargas eléctricas o exposición a energía peligrosa.

### 2. Alcance

Aplica a todas las áreas de producción y laboratorio de Astrochem donde se manipulen equipos con energía eléctrica, mecánica, térmica, hidráulica o química, incluyendo: Mezcladora de 1000 L, paletas de movimiento axial, cinta transportadora de materia prima y tablero de control y motores auxiliares.

### 3. Responsables

- Líder de Producción: supervisar la correcta implementación del procedimiento.
- Operador/Líder de mantenimiento: ejecutar LOTO siguiendo pasos establecidos.
- Todo el personal: respetar las señales y no operar equipos bloqueados.

### 4. Procedimiento LOTO

Paso 1 – Preparación: Notificar al personal afectado e identificar todas las fuentes de energía.

Paso 2 – Apagado: Detener la operación de la máquina y desconectar la energía principal.

Paso 3 – Aislamiento: Colocar candados y etiquetas visibles indicando "NO OPERAR – Mantenimiento en curso", nombre del responsable, fecha y hora.

Paso 4 – Liberación de energía residual: Descargar presión de fluidos, aceite térmico o voltaje residual.

Paso 5 – Verificación: Intentar energizar la máquina para confirmar que está aislada.

Paso 6 – Reactivación: Retirar candados y etiquetas únicamente por la persona que los colocó y notificar al personal.

## **5. Señalización**

- Colocar tags visibles y color rojo en todas las máquinas bloqueadas.
- Mantener un mapa de ubicación de LOTO y extintores accesible.
- Incluir pictogramas de advertencia de energía eléctrica y mecánica.

## **6. Registro y documentación**

Mantener un registro físico o digital con: Máquina/equipo, responsable, fecha y hora de bloqueo, fecha y hora de liberación y observaciones.

## **7. Capacitación**

Todo el personal debe ser capacitado en: conceptos de LOTO, tipos de energía y riesgos, uso de candados y etiquetas, procedimientos de emergencia y evacuación.

## **8. Beneficios**


- Cumplimiento con normativa de seguridad industrial y DS 24176.
- Reducción de riesgos de accidentes graves y fatales.
- Documentación clara para auditorías y control interno.
- Fortalecimiento de la cultura de prevención y seguridad.

**Tabla 79.- Resumen de implementación LOTO en Astrochem.**

<b>EQUIPO</b>	<b>ENERGIA</b>	<b>ACCION LOTO</b>	<b>RESPONSABLE</b>	<b>FRECUENCIA</b>
Mezcladora 1000 L	Eléctrica y térmica	Apagar motor, bloquear variador, colocar candado y etiqueta	Operador/ Líder de área	Cada mantenimiento
Paletas de movimiento axial	Mecánica y eléctrica	Apagar motor, colocar candado y etiqueta	Operador/ Mantenimiento	Cada mantenimiento
Cinta transportadora	Mecánica y eléctrica	Desconectar energía, bloquear interruptor, colocar etiqueta	Operador/ Mantenimiento	Cada mantenimiento
Tablero de control	Eléctrica	Apagar tableros, colocar candados y etiquetas	Mantenimiento	Cada mantenimiento
Laboratorio	Eléctrica y mecánica	Apagar equipos, bloquear interruptores, colocar etiquetas	Operador/ Mantenimiento	Cada mantenimiento

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 18.- Procedimiento Operativo Seguro-Manipulación de Cargas Minerales

	<b>Proceso</b>	Procedimiento Operativo Seguro (POS)-Manejo y vaciado de cargas minerales en polvo				
	<b>Cód.</b>	POS-01	<b>Responsable</b>	<b>Responsable del Sistema</b>		
	<b>Versión</b>	<b>Rev.00</b>	<b>Fecha de aprobación</b>	24 de noviembre de 2025	<b>Pág.</b>	<b>168 de 237</b>

Área: Producción – Mezcladora de masa Dry Wall

Responsable: Líder de Producción / Encargado de HSMA

Fecha de emisión:

### 1. Objetivo

Garantizar que la manipulación de cargas minerales se realice de forma segura, reduciendo la exposición respiratoria y el riesgo de lesiones musculoesqueléticas.

### 2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los operadores que manipulan y vacían materiales minerales en polvo en la mezcladora de masa Dry Wall.

### 3. Equipo de Protección Personal (EPP) requerido

- Mascarilla con filtro para polvo (N95 o equivalente)
- Guantes de nitrilo y de corte
- Lentes de seguridad
- Faja lumbar
- Ropa de trabajo resistente

### 4. Procedimiento por sub tareas

- Sub tarea 1: Preparación del área y del personal
- Revisar que el extractor de polvo y ventilación funcionen correctamente.
- Asegurar que el área esté limpia y sin obstáculos.
- Colocarse todo el EPP requerido.

- Confirmar que la mezcladora y báscula estén operativas y calibradas.
  - Sub tarea 2: Levantamiento y transporte de la carga
- Comprobar el peso de la bolsa y estimar si es necesario ayuda adicional.
- Adoptar postura correcta: pies separados, espalda recta, carga cercana al cuerpo.
- Trasladar la bolsa hasta la zona de vaciado de forma lenta y controlada.
  - Sub tarea 3: Vaciado de material en la mezcladora
- Colocar la bolsa sobre la báscula o punto de vaciado.
- Abrir la bolsa cuidadosamente para minimizar la dispersión de polvo.
- Vaciar el material lentamente en la mezcladora, evitando movimientos bruscos.
  - Sub tarea 4: Limpieza y control del área
- Revisar derrames y limpiar el área de trabajo de inmediato.
- Registrar la cantidad de material vaciado y cualquier incidente en el formulario de tareas críticas.
- Revisar el extractor de polvo y registrar su funcionamiento.
  - Sub tarea 5: Retiro seguro del EPP y cierre de actividad
- Retirar el EPP siguiendo la secuencia correcta para evitar contaminación.
- Lavarse las manos y cara antes de continuar con otras actividades.
- Entregar el registro firmado al responsable de HSMA.

## **5. Precauciones**

No levantar cargas por encima de la capacidad individual.


Evitar la exposición directa al polvo, manteniendo la cabeza fuera de la nube de material.

Reportar cualquier daño en el EPP o falla del extractor inmediatamente.

## **6. Registro**

Cada actividad realizada bajo este POS debe ser registrada en el formulario de control de tareas críticas y anexada al documento de seguridad.

## Anexo 19.- Procedimiento Operativo Seguro-Manejo de Mezcladora

	<b>Proceso</b>	Procedimiento Operativo Seguro (POS)-Manejo de mezcladora y corte de materiales				
	Cód.	POS-02	Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	24 de noviembre de 2025	Pág.	<b>170 de 237</b>

Área: Producción – Mezcladora de masa Dry Wall

Responsable: Líder de Producción / Encargado de HSMA

### 1. Objetivo

Garantizar operación segura de la mezcladora , evitando atrapamientos, cortes y accidentes eléctricos.

### 2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los operadores que manipulan y vacían materiales minerales en polvo en la mezcladora de masa Dry Wall.

### 3. Equipo de Protección Personal (EPP) requerido

- Mascarilla con filtro para polvo (N95 o equivalente)
- Guantes de nitrilo y de corte
- Lentes de seguridad
- Protectores auditivos
- Faja lumbar
- Ropa de trabajo resistente

### 4. Procedimiento por sub tareas

- **Fase 1: Preparación del equipo y área**

- Verificar que el área esté limpia y libre de obstáculos.
- Comprobar que la mezcladora esté correctamente conectada y en buen estado.
- Revisar que los interruptores de emergencia y sistema LOTO funcionen.
- Verificar EPP de todo el personal que operará el equipo.

- **Fase 2: Preparación de materiales**

- Seleccionar materiales según la orden de producción.
- Medir y pesar cargas de forma manual con cuidado, evitando sobreesfuerzos.
- Colocar los materiales de manera ordenada y segura en la zona de alimentación de la mezcladora.

- **Fase 3: Operación de la mezcladora**

- Encender el equipo siguiendo el procedimiento de arranque gradual.
- Asegurar que nadie tenga contacto con las partes móviles mientras el equipo esté en funcionamiento.
- Controlar la velocidad de mezcla y tiempo según la receta técnica.
- Monitorear la mezcla constantemente, evitando derrames o bloqueos.

- **Fase 4: Limpieza y cierre**

- Apagar la mezcladora siguiendo el procedimiento de apagado seguro.
- Realizar limpieza del área y retirar restos de material.
- Retirar EPP y guardarlo correctamente.
- Registrar cualquier incidente o mantenimiento realizado en la bitácora.


## **5. Precauciones**

- No levantar cargas por encima de la capacidad individual.
- Evitar la exposición directa al polvo.
- Reportar cualquier daño en el EPP o falla del extractor inmediatamente.

## **6. Registro**

- Cada actividad realizada bajo este POS debe ser registrada en el formulario de control de tareas críticas y anexada al documento de seguridad.
- El registro se anexará al documento de seguridad para seguimiento y auditoría

## Anexo 20.- Procedimiento Operativo Seguro-Transporte Interno de MP y PT

	<b>Proceso</b>	Procedimiento Operativo Seguro (POS)-Transporte interno de materias primas y productos terminados				
	Cód.	POS-03	Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	24 de noviembre de 2025	Pág.	<b>172 de 237</b>

Área: Producción – Mezcladora de masa Dry Wall

Responsable: Líder de Producción / Encargado de HSMA

### 1. Objetivo

Garantizar el traslado seguro de materiales dentro de la planta, evitando accidentes por sobreesfuerzo, golpes, caídas o colisiones con equipos.

### 2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los operadores que manipulan y vacían materiales minerales en polvo en la mezcladora de masa Dry Wall.

### 3. Equipo de Protección Personal (EPP) requerido

- Protectores auditivos
- Ropa de trabajo resistente
- Casco (cuando aplique)
- Chaleco reflectante (para zonas de tránsito de montacargas)

### 4. Procedimiento por sub tareas

#### Fase 1: Preparación de la carga

- Verificar el peso y volumen del material a trasladar.
- Asegurar que las cargas estén correctamente embaladas o apiladas.
- Evaluar la necesidad de ayuda mecánica (carretillas, montacargas, cinta transportadora).

- **Fase 2: Uso de equipos de transporte**

- Revisar el estado de montacargas, carretillas o cintas transportadoras.
- Encender equipos siguiendo procedimientos de seguridad.
- Colocar correctamente la carga para evitar caídas.

- **Fase 3: Traslado**

- Mantener rutas libres de obstáculos.
- Conducir a velocidad moderada y controlada.
- Evitar giros bruscos y frenadas repentinas.

- **Fase 4: Descarga y ubicación final**

- Depositar la carga de manera ordenada, evitando golpes.
- Confirmar que el área de destino esté limpia y despejada.
- Retirar equipos de transporte y guardar en su lugar.

- **Fase 5: Registro y revisión**

- Registrar cualquier incidente o anomalía durante el traslado.
- Informar inmediatamente fallas en equipos o daños a materiales

## **5. Precauciones**


- Lesiones por sobreesfuerzo y posturas inadecuadas
- Golpes y cortes por objetos transportados
- Colisiones con maquinaria

## **6. Registro**

- Cada actividad realizada bajo este POS debe ser registrada en el formulario de control de tareas críticas y anexada al documento de seguridad.
- El registro se anexará al documento de seguridad para seguimiento y auditoría

## Anexo 21.- Procedimiento Operativo Seguro-Manejo de Polvo y Materiales

### Finos

	<b>Proceso</b>	Procedimiento Operativo Seguro (POS)-Manejo de polvo y materiales finos				
	Cód.	POS-03	Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	24 de noviembre de 2025	Pág.	<b>174 de 237</b>

Área: Producción – Mezcladora de masa Dry Wall

Responsable: Líder de Producción / Encargado de HSMA

### 1. Objetivo

Reducir la exposición a polvo mineral durante la manipulación y transporte de materiales finos.

### 2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los operadores que manipulan y vacían materiales minerales en polvo en la mezcladora de masa Dry Wall.

### 3. Equipo de Protección Personal (EPP) requerido

- Mascarilla con filtro de partículas
- Lentes de seguridad
- Ropa de trabajo resistente

### 4. Procedimiento por sub tareas

- **Fase 1: Preparación del área**

- Verificar que el extractor y sistema de ventilación funcionen correctamente.
- Limpiar la zona de trabajo y asegurar rutas de evacuación libres.

- **Fase 2: Preparación del material**

- Asegurar envases, bolsas o tolvas en buen estado.
- Controlar que la carga no supere los límites de peso manual permitido.

- **Fase 3: Manipulación del material**

- Mantener siempre la cabeza y rostro fuera de la nube de polvo.
- Usar guantes y mascarilla correctamente durante la manipulación.
- Evitar derrames y limpiar de inmediato si ocurre alguno.

- **Fase 4: Transporte dentro de planta**

- Usar carretillas o equipos adecuados para minimizar manipulación manual.
- Evitar movimientos bruscos que generen polvo en suspensión.

- **Fase 5: Limpieza y cierre**

- Apagar y limpiar extractores según procedimiento.
- Guardar EPP y revisar su estado para próximos usos.
- Registrar todas las actividades y observaciones.


## **5. Precauciones**

- No levantar cargas superiores a la capacidad individual.
- Evitar torsiones mientras se transporta la carga.
- Reportar cualquier daño en el EPP o lesiones leves. Golpes y cortes por objetos transportados
- Colisiones con maquinaria

## **6. Registro**

- Cada actividad realizada bajo este POS debe ser registrada en el formulario de control de tareas críticas y anexada al documento de seguridad.
- El registro se anexará al documento de seguridad para seguimiento y auditoría

## Anexo 22.- Procedimiento Operativo Seguro-Levantamiento y Carga Manual de Materiales

	<b>Proceso</b>	Procedimiento Operativo Seguro (POS)-Levantamiento y carga manual de materiales				
	Cód.	POS-03	Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	24 de noviembre de 2025	Pág.	<b>176 de 237</b>

Área: Producción – Mezcladora de masa Dry Wall

Responsable: Líder de Producción / Encargado de HSMA

### 1. Objetivo

Reducir la exposición a polvo mineral durante la manipulación y transporte de materiales finos.

### 2. Alcance

Este procedimiento aplica a todos los operadores que manipulan y vacían materiales minerales en polvo en la mezcladora de masa Dry Wall.

### 3. Equipo de Protección Personal (EPP) requerido

- Mascarilla con filtro de partículas
- Lentes de seguridad
- Ropa de trabajo resistente

### 4. Procedimiento por sub tareas

- **Fase 1: Evaluación de la carga**

- Comprobar el peso del objeto y su estabilidad.
- Determinar la mejor técnica de levantamiento según la carga y altura.

- **Fase 2: Preparación del trabajador**

- Colocarse la faja lumbar correctamente.
- Asegurarse de usar guantes y calzado de seguridad.
- Mantener pies separados y postura estable.

- **Fase 3: Levantamiento seguro**

- Flexionar rodillas, mantener la espalda recta.
- Levantar la carga con fuerza de piernas, no de espalda.
- Evitar giros o movimientos bruscos mientras se transporta.

- **Fase 4: Transporte de la carga**

- Mantener la carga cerca del cuerpo.
- Caminar despacio, con atención a obstáculos o superficies resbalosas.

- **Fase 5: Descarga y registro**

- Depositar la carga con cuidado, evitando golpes o caídas.
- Retirar EPP si corresponde y guardarlo.
- Registrar la actividad en el formulario de control de tareas críticas.


## **5. Precauciones**

- No levantar cargas superiores a la capacidad individual.
- Evitar torsiones mientras se transporta la carga.
- Reportar cualquier daño en el EPP o lesiones leves. Golpes y cortes por objetos transportados
- Colisiones con maquinaria

## **6. Registro**

- Cada actividad realizada bajo este POS debe ser registrada en el formulario de control de tareas críticas y anexada al documento de seguridad.
- El registro se anexará al documento de seguridad para seguimiento y auditoría

## Anexo 23.- Procedimiento de pausas activas laborales

	<b>Proceso</b>	Procedimiento de pausas activas laborales				
	Cód.		<b>Propietario/Responsable</b>	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	14 de septiembre de 2025	Pág.	<b>178 de 237</b>

### 1. Objetivo

Reducir la fatiga muscular, prevenir trastornos musculoesqueléticos y mejorar la concentración del personal durante la jornada de trabajo en planta.

### 2. Alcance

Este procedimiento aplica a todo el personal que participa en el proceso de fabricación de masa Dry Wall, incluyendo operadores, supervisores, personal de control de calidad y mantenimiento.

### 3. Responsables

Supervisor de producción: Dirigir y registrar la realización de las pausas activas.

Encargado de Seguridad Industrial: Coordinar la implementación y seguimiento.

Trabajadores: Participar activamente y reportar molestias físicas.

### 4. Frecuencia y duración

Las pausas activas se realizarán cada 2 horas de trabajo continuo, con una duración de entre 5 y 8 minutos por sesión.

### 5. Desarrollo del procedimiento

- **Pausa activa de inicio de jornada (5 minutos)**

Objetivo: Preparar el cuerpo para el esfuerzo físico.

Ejercicios:

1. Rotación de hombros: 10 repeticiones hacia adelante y 10 hacia atrás.

2. Estiramiento de brazos: brazos extendidos hacia arriba, mantener 10 segundos.
3. Flexión de tronco: inclinarse lentamente hacia adelante, 10 segundos.
4. Rotación de cuello: 5 repeticiones por lado.
5. Respiración profunda: 3 inhalaciones y exhalaciones lentas.

- **Pausa activa de media jornada (7 minutos)**

Objetivo: Disminuir tensión muscular acumulada y estrés postural.

Ejercicios:

1. Estiramiento de espalda: mantener 10 segundos.
2. Estiramiento de piernas: mantener 10 segundos por pierna.
3. Círculos de muñecas y tobillos: 10 repeticiones por lado.
4. Elevación de talones y puntas de pie: 15 repeticiones.
5. Sacudir brazos y piernas: 30 segundos.

- **Pausa activa mental y visual (5 minutos)**

Objetivo: Reducir fatiga visual y mental por concentración prolongada.

Ejercicios:

1. Parpadeo consciente: cerrar y abrir los ojos lentamente 10 veces.
2. Mirada lejana: observar un punto lejano durante 20 segundos.
3. Masaje de sienes y cuello: pequeños círculos con los dedos durante 1 minuto.
4. Estiramiento de cuello y espalda: mantener 10 segundos.
5. Respiración diafragmática: 3 repeticiones.

- **Pausa activa de fin de jornada (5 minutos)**

Objetivo: Relajar músculos y prevenir rigidez tras el esfuerzo.

Ejercicios:

1. Estiramiento de brazos y hombros: mantener 10 segundos.
2. Inclinaciones laterales de tronco: 5 por lado.
3. Estiramiento de piernas y espalda: mantener 15 segundos.
4. Respiración final relajante: 3 repeticiones lentas.

## **6. Recomendaciones generales**

Las pausas deben ser dirigidas por el supervisor o encargado de seguridad.

Se recomienda acompañar con música suave o rítmica.

Integrar las pausas con mensajes breves de seguridad o limpieza del área.

Registrar cada sesión en la hoja de control a continuación

**Tabla 80.-** *Hoja de control de pausas activas.*

FECHA	HORA	DURACION	PARTICIPANTES	OBSERVACIONES

**Fuente:** Elaboración propia.

### Anexo 24.- Ficha de datos de seguridad (SDS)

Documento técnico que describe los riesgos de una sustancia química y como manipularla de forma segura para:

- Proteger la salud de los trabajadores
- Guiar la respuesta ante emergencias
- Cumplir con las normativas nacionales e internacionales
- Facilitar la correcta señalización, almacenamiento y transporte

Se realizó un levantamiento de las materias primas en uso a continuación:

**Tabla 81.- Descripción de materias primas en uso.**

MATERIA PRIMA	RIESGOS/ PELIGROS	EPP RECOMENDADO	PRIMEROS AUXILIOS	ACOPIO
Carga mineral A	Polvo irritante respiratorio y ocular	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Lugar seco, cerrado, ventilado
Carga mineral B	Polvo irritante respiratorio y ocular	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Lugar seco, cerrado, ventilado
Carga mineral C	Polvo irritante respiratorio y ocular	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Almacenar seco, lejos de ácidos
Carga mineral D	Polvo irritante respiratorio y ocular	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos en caso de contacto, ventilar área	Lugar seco, cerrado
Modificador celulósico	Irritación ocular y respiratoria	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos y piel en caso de contacto, ventilar área	Lugar seco, fresco, cerrado
Dispersante seco	Irritación ocular y cutánea, ingestión nociva	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos y piel con abundante agua en caso de contacto, no inducir vómito	Seco, lejos de ácidos y humedad

Regulador de pH A	Corrosivo leve, irritante	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar piel/ojos con abundante agua en caso de contacto	Seco, lejos de bases fuertes
Buffer PH	Irritación ocular y respiratoria	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, cerrado
Resina A	Irritante dérmico, polvo combustible, baja inflamabilidad en emulsión acuosa	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Fresco, alejado de llamas
Resina B	Inflamable, vapores pueden ser encenderse y ser irritantes.	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Fresco, alejado de llamas
Resina C	Irritación dérmica leve, baja inflamabilidad en emulsión, peligro si se seca o mezcla con solventes.	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Fresco, alejado de llamas
Plastificante	Irritación ocular y cutánea, el polvo fino puede ser combustible si se dispersa en el aire en forma de nube.	Guantes, gafas	Lavar ojos con agua en caso de contacto	Seco, cerrado

Tensioactivo	Tóxico, irritante, sensibilizante	Guantes de nitrilo, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, cerrado, ventilado
Propilenglicol	Irritación ocular y cutánea	Guantes, gafas	Lavar ojos con agua en caso de contacto	Seco, fresco
Biocida A	Tóxico, irritante	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, cerrado, alejado de alimentos
Biocida B	Tóxico, irritante	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, cerrado, alejado de alimentos
Dispersante acuoso	Irritación ocular y cutánea	Guantes, gafas	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, fresco, cerrado
Coalescente	Irritación ocular y cutánea	Guantes, gafas	Lavar ojos con agua en caso de contacto	Seco, fresco
Antiespumante	Irritación ocular y cutánea	Guantes, gafas	Lavar ojos con agua en caso de contacto	Seco, fresco
Regulador de pH B	Corrosivo, irritante	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, lejos de ácidos
Espesante Acrílico	Irritación respiratoria	Guantes, gafas, mascarilla	Lavar ojos con agua en caso de contacto, ventilar área	Seco, fresco, cerrado

**Fuente:** Elaboración propia.

## Anexo 25.- Sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos (GHS)

Esta norma internacional fue creada por naciones unidas para unificar los criterios de clasificación de peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente

Su objetivo es garantizar que la información sea clara, tenga coherencia y se comprenda en cualquier territorio a nivel internacional

Se representa mediante pictogramas de color rojo con fondo blanco cada uno asociado a un tipo de peligro adicional a la ficha de datos de seguridad anteriormente descrita.

Con el uso del GHS se busca:

- Cumplir las normativas internacionales de seguridad química
- Facilitar la comunicación del peligro al personal operativo y técnico
- Mejorar las prácticas de almacenamiento, transporte y manipulación de sustancias.
- Minimizar accidentes y exposición a agentes tóxicos o inflamables

Posteriormente se presentan los rombos anteriormente mencionados:

**Figura 52.-** Rombos de etiquetado GHS.



**Fuente:** Elaboración propia.

Se cuenta con la siguiente tabla de materias primas obedeciendo a este sistema:

**Tabla 82.- Pictogramas GHS de materias primas en uso.**

PRODUCTO O MATERIA PRIMA	PICTOGRAMAS GHS
Carga mineral A	Sin pictograma
Carga mineral B	Sin pictograma
Carga mineral C	Sin pictograma
Carga mineral D	GHS 07
Modificador celulósico	GHS 07
Dispersante seco	GHS 07
Regulador de pH A	GHS 07
Buffer pH	Sin pictograma
Resina A	GHS 07
Resina B	GHS 02, GHS 07
Plastificante acuoso	Sin pictograma
Plastificante en polvo	GHS 02, GHS 07
Tensioactivo	GHS 06, GHS 07 y GHS 09
Propilenglicol	GHS 07
Biocida A	GHS 06, GHS 07 y GHS 09
Biocida B	GHS 06, GHS 09
Dispersante acuoso	GHS 07
Coalescente	GHS 02, GHS 07
Antiespumante	GHS 07
Regulador de pH B	GHS 05, GHS 07
Espesante Acrílico	GHS 07

Fuente: Elaboración propia.

- **Sistema NFPA 704(rombos de seguridad de la asociación nacional de Protección contra el fuego**

Es un sistema complementario al GHS que ofrece una identificación visual más rápida de los riesgos más importantes de una sustancia durante una emergencia

Se ilustra con un rombo de colores numerado de 0 a 4 que indica el grado de peligro:

**Tabla 83.- Sistema NFPA de materias primas en uso**

COLOR	TIPO DE PELIGRO	SIGNIFICADO
Azul	Riesgo a la salud	0=sin riesgo, 4=mortal
Rojo	Inflamabilidad	0=No inflamables, 4=Inflamable extremo
Amarillo	Reactividad	0=Estable, 4=Puede explotar
Blanco	Información especial	OX=oxidante, ACID=acido, ALK=alcalino, COR=corrosivo

Fuente: Elaboración propia.

Se cuenta con la siguiente tabla de materias primas obedeciendo a este sistema:

**Tabla 84.- Información adicional NFPA de materias primas en uso.**

MATERIA PRIMA	SALUD (AZUL)	INFLAMABILIDAD (ROJO)	REACTIVIDAD (AMARILLO)	ESPECIFICACIONES (BLANCO)
Carga mineral A	1	0	0	-
Carga mineral B	1	0	0	-
Carga mineral C	1	0	0	-
Carga mineral D	1	0	0	-
Modificador celulósico	1	1	0	-
Dispersante seco	2	0	0	-
Regulador de pH A	2	0	0	-
Buffer pH	1	0	0	-
Resina A	2	2	0	-
Resina B	1	2	0	-
Resina C	1	1	0	-
Plastificante acuoso	1	1	0	-
Plastificante en polvo	1	1	0	-
Tensioactivo	3	2	0	COR
Propilenglicol	1	1	0	-
Biocida A	3	2	0	TOX
Biocida B	3	2	0	TOX
Dispersante acuoso	2	1	0	-
Coalescente	2	2	0	-
Antiespumante	1	1	0	-
Regulador de pH B	3	1	0	COR
Espesante Acrílico	1	1	0	-

Fuente: Elaboración propia

- **Complemento GHS**

**Tabla 85.- Clases de materiales peligrosos según la ONU.**

CLASE	TIPO DE PELIGRO	DESCRIPCION
1	Explosivos	Pirotecnia, dinamita, municiones. Se subdividen en 1.1 a 1.6 según el riesgo de explosión.
2	Gases	Gases comprimidos, licuados o disueltos (propano, oxígeno, cloro). Subdivisiones: 2.1 Inflamables, 2.2 No inflamables/no tóxicos, 2.3 Tóxicos.
3	Líquidos inflamables	Gasolina, etanol, acetona, pinturas solventes.
4	Sólidos inflamables	Fósforo, azufre, cerillas. Subdivisiones: 4.1 Sólidos inflamables, 4.2 Sustancias susceptibles, de combustión espontánea, 4.3 Sustancias que emiten gases inflamables con agua.
5	Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos	Subdivisiones: 5.1 Nitrato de amonio, 5.2 peróxido de hidrógeno.
6	Sustancias tóxicas e infecciosas	6.1 Cianuro, 6.2 residuos biológicos o clínicos.
7	Material radiactivo	Uranio, radio, materiales nucleares.
8	Sustancias corrosivas	Ácidos fuertes (ácido sulfúrico, ácido clorhídrico), bases fuertes (hidróxido de sodio).
9	Sustancias y objetos peligrosos diversos	Pilas de litio, amianto, materiales que no encajan en otras clases, pero presentan riesgos

**Fuente:** Elaboración propia.



### Anexo 26.- Sugerencia de Almacenamiento para Materias Primas.

**Tabla 86.-** *Condiciones de almacenamiento recomendadas para materias primas.*

<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO RECOMENDADAS</b>
Carga mineral A, B, C, D	En zona seca, cerrada, con buena ventilación, sobre pallets para evitar contacto con el suelo, mantener separadas de sustancias ácidas o corrosivas.
Modificador celulósico	En estantería elevada, seca y ventilada, alejado de humedad y fuentes de ignición, cerrar bien los envases tras su uso.
Dispersante seco	En zona fresca, seca y ventilada, separado de ácidos y bases fuertes, evitar generación de polvo.
Regulador de pH A / B	En gabinete para corrosivos, ventilado, alejado de productos combustibles y materiales incompatibles, manipular con EPP completo.
Buffer pH	En zona fresca, seca, cerrada, lejos de fuentes de calor o humedad, mantener recipientes bien cerrados.
Resinas A, B, C	En zona de líquidos inflamables o combustibles, con ventilación natural o forzada, mantener alejado de chispas, llamas o fuentes de calor.
Plastificante acuoso / en polvo	El acuoso en zona de líquidos no inflamables, el en polvo en zona seca y ventilada, evitando acumulación de polvo o contacto con solventes.
Tensioactivo	En zona química restringida, bien ventilada, lejos de alimentos y bebidas, mantener envases bien cerrados.
Propilenglicol	En zona fresca, ventilada, protegido de luz solar directa. Compatible con materiales plásticos o de acero inoxidable.
Biocida A / B	En gabinete de productos tóxicos, cerrado y señalizado, acceso restringido solo a personal autorizado, mantener separado de alimentos y bebidas.
Dispersante acuoso	En zona ventilada y fresca, alejado de materiales incompatibles o fuentes de calor.
Coalescente	En zona de líquidos inflamables y ventilación adecuada, mantener recipientes bien cerrados.
Antiespumante	En zona seca y fresca, lejos de fuentes de calor, mantener envases cerrados cuando no se usen.
Espesante acrílico	En zona seca y ventilada, separado de oxidantes fuertes, evitar humedad y exposición prolongada a la luz solar.

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Distribución recomendada dentro del almacén Astrochem**

Para organizar el almacén de materia prima de forma segura y práctica, se puede dividir en 4 zonas principales:

-Zona de minerales secos (polvos no peligrosos)

Cargas minerales y modificadores celulósicos.

En sacos sobre pallets, con buena ventilación.

-Zona de líquidos inflamables y volátiles

Resinas B, coalescentes, plastificantes, antiespumantes.

Con ventilación y señalización GHS/NFPA visible.

-Zona de corrosivos y tóxicos

Reguladores de pH A y B, biocidas.

En gabinete metálico cerrado, con bandeja de contención.

-Zona de líquidos no inflamables y auxiliares

Dispersantes, propilenglicol, espesantes acrílicos.

En estanterías metálicas, frescas y ventiladas.

### **Anexo 27.- Registro de Incidentes #1**

**Temática:** Colapso de paleta de cajas de 20 kg masa Dry Wall De 1ra.

**Descripción:** En la mañana del sábado 12 de abril se tenía planificada una descarga de 5 paletas de cajas de 20 kg de masa Dry Wall de 1ra.

Se hizo la descarga de paletas con la ayuda del propietario de la chancadora vecina dado que era día sábado y no asistía su operador.

Se evidencio que existían conflictos en la operación del equipo dado que él no es el operador de máquinas en su empresa y no existía otra alternativa por lo que estaba apoyando en la descarga con muy buena voluntad.

El chofer de la maquinaria no contaba con las herramientas para el descargado de las paletas.

Luego de conversación se logró que acceda a prestar sus eslingas para la sujeción de las paletas y se trabajó con un eslabón prestado por la chancadora vecina

Esta operación careció de planificación completamente lo que puso en riesgo a los trabajadores Esteban González y Francisco Alvarez en riesgo en múltiples ocasiones.

Las situaciones de riesgo se mencionan a continuación:

- Cercanía del operador y la maquinaria en ejecución.
- Trabajo en altura sin puntos de sujeción.
- Cruce de los operadores en la ruta de la maquinaria.

Adicional a las situaciones de riesgo existieron conflictos de comunicación entre los operadores que realizaban la sujeción de las paletas al punto de anclaje del equipo pesado lo que genero un movimiento por el operador de la maquinaria no planificado (antes de concluir el anclado) y dicha falta genero el colapso de una paleta entera al suelo a lo que adicional a ello inicio una lluvia y la ruta de ingreso se encontraba encharcada.

Debido al siniestro los dos trabajadores con ayuda del miembro de directorio Gonzalo Alvarez que llegaba luego del siniestro debieron cargar las cajas manualmente con velocidad para evitar que las mismas se mojen y dañen.

Gratamente el siniestro no genero ningún tipo de daño físico a los implicados ni ningún tipo de pérdida material en la carga en cuestión.

Habiendo mencionado los hechos se realizan las siguientes sugerencias a tomar en cuenta:

- No ocupar la pala para descarga de paletas y de existir la emergencia no hacerlo cuando no se encuentre el operador designado por la empresa vecina
- Analizando la molestia del propietario de la chancadora por el tiempo de trabajo que tomo 3-4 horas, el costo del Diesel ocupado y el tiempo de trabajo de los operadores se sugiere optar por una grúa en descargas de ese volumen.
- Se sugiere realizar un patio de maniobras nivelado y con desagüe para evitar posibles estancamientos de maquinaria pesada, accidentes de los operadores y daño del material arribado.
- Se sugiere contar con un procedimiento documentado de descarga debidamente notificado e inducido a los trabajadores de la organización.
- Se sugiere coordinar con el transporte que viene a entregar para verificar que cuente con el equipamiento necesario para sujeción de la carga o contar con eslabones y eslingas para dichos trabajos.

Comuníquese, archívese.

Francisco Alvarez

Líder de HSMA

## Anexo 28.- Registro de Incidentes #2

**Temática:** Quemadura ocular leve por trabajos de soldadura sin equipos de protección personal.

**Descripción:** En la mañana del jueves 12 de abril se planifico que el operador Héctor coronado pase un curso de soldadura a cargo del operador de la chancadora vecina.

Antes de iniciar el curso se le hizo la recomendación de ocupar la mascar de seguridad para proteger su vista.

Al finalizar el día se percibió que el trabajador presentaba lagrimeo

En la mañana del viernes 13 de abril el trabajador se presentó en la planta para su segundo día de clases con los siguientes síntomas:

- Dificultad en la apertura de los ojos
- Leve perdida parcial de la visión
- Visión nublada
- Alta sensibilidad a la luz
- Sensación de “arena” en los ojos.

Revisando los síntomas se puede verificar en bibliografía medica que estos indican una quemadura ocular(fotoquímica) leve que es una inflamación de la córnea causada por la exposición a la luz UV intensa.

Se realizo una reunión donde se le consultaron los síntomas anteriormente mencionados y como fue la operación de soldadura el día anterior a lo que el trabajador menciona que había ocupado mal el equipo de protección personal levantado el visor en el momento del inicio del trabajo para percibir la chispa y luego de ello colocaba el visor para seguir con los trabajos lo que concluye en una mala práctica que lo puso en riesgo.

Ante este diagnóstico las acciones inmediatas sugeridas por HSMA deben ser:

- Evitar que el trabajador se frote los ojos.
- Evitar la exposición a la luz intensa apartándolo de zonas abiertas y dotándole de lentes oscuros por 72 horas más el uso de una gorra dotada para cuando retorne a su domicilio.
- Usar gotas para los ojos.

-Recomendarle no exponerse a la luz de las pantallas.

-No trabajar en labores de riesgo ni conducir.

Se opto por darle una charla de seguridad al trabajador para recordarle que la seguridad es la prioridad en Astrochem, hacerle una reflexión y las sugerencias descritas

Se opto por liberar al trabajador en la tarde para que pueda llegar a su domicilio a descansar debido a que menciono que tuvo dificultades para dormir y no logro conciliar el sueño la noche anterior.

Se dará un seguimiento continuo al trabajador para evaluar su mejoría dado que es una lesión usual en este tipo de labores pero que no debe ser para nada normalizada debido al alto riesgo al que se expuso el padre de familia, y de igual manera se podía evitar siguiendo las recomendaciones vertidas antes de iniciar.

Se fija como obligatorio ocupar mascara de soldadura con el filtro DIN adecuado (14) en labores futuras

Comuníquese, archívese.

Francisco Alvarez


Líder de HSMA

## Anexo 29.-Registro de No Conformidades y Acciones Correctivas.

PLAN DE MONITOREO DE CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS													
En caso de acciones correctivas de conformidad con el procedimiento													
N°	Descripción del hallazgo	Fecha de detección	Tipo de hallazgo	Ámbito de la causa raíz de metodología de 5 por qué?	Corrección	Acciones	Responsable	Fecha prevista	Fecha de realización	% de cumplimiento	Resultado de la acción	Fecha de cierre	Observaciones
01/2020	Clasificación de la prueba No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba.	01/09/2020	Procedimiento de eventos	¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. ¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. ¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. ¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba.	Se efectuó la revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y se actualizó el procedimiento de clasificación de la prueba. Se efectuó la revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y se actualizó el procedimiento de clasificación de la prueba. Se efectuó la revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y se actualizó el procedimiento de clasificación de la prueba. Se efectuó la revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y se actualizó el procedimiento de clasificación de la prueba.	Elaborar procedimiento de clasificación de la prueba y actualizar el procedimiento de clasificación de la prueba. Actualizar procedimiento de clasificación de la prueba y actualizar el procedimiento de clasificación de la prueba. Actualizar procedimiento de clasificación de la prueba y actualizar el procedimiento de clasificación de la prueba. Actualizar procedimiento de clasificación de la prueba y actualizar el procedimiento de clasificación de la prueba.	Encargado de HSEMA	01/10/2020	10/10/2020	100%	Elaboración de procedimiento de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba.	10/10/2020	
02/2020	Clasificación de la prueba No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba.	13/09/2020	Indicador de desempeño	¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. ¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba. ¿Por qué? No se cumplió con el procedimiento de clasificación de la prueba.	Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba. Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba. Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba.	Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba. Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba. Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba.	Encargado de HSEMA	10/10/2020	10/10/2020	100%	Revisión de los procedimientos de clasificación de la prueba y actualización del procedimiento de clasificación de la prueba.	10/10/2020	Indicador de desempeño y promedio actualizado.

Fuente: Elaboración propia. **(impreso en doble carta)**

### Anexo 30.- Instructivo de Carga/Descarga de Producto Terminado

	<b>Proceso</b>	<b>Instructivo de carga/descarga de producto terminado</b>				
	Cód.		<b>Propietario/Responsable</b>	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	14 de septiembre de 2025	Pág.	<b>196 de 237</b>

#### 1. Objetivo

Este procedimiento tiene como objetivo establecer las condiciones seguras, organizadas y eficientes para la descarga de producto terminado (masa Dry Wall y productos afines) en las instalaciones de Astrochem S.R.L., evitando incidentes, daños a materiales, lesiones personales y pérdidas operativas.

#### 2. Alcance

Aplica a todo el personal involucrado en las operaciones de descarga de producto terminado proveniente de transporte interno o externo, abarcando:

Área de Producción

Área de Almacén

- Personal de apoyo en maniobras

Conductores y operadores de maquinaria pesada

#### 3. Definiciones

**Descarga:** Proceso de traslado del producto terminado desde el vehículo de transporte hasta el área de almacenamiento designada.

**Operador autorizado:** Persona capacitada y certificada por ASTROCHEM para el uso de maquinaria de carga (pala, grúa, montacargas o transpaleta).

**Eslinga y eslabón:** Equipos de sujeción certificados utilizados para maniobras de elevación y descarga.

**Parque de maniobras:** Espacio acondicionado, nivelado y señalizado para las tareas de descarga.

## **4. Equipos y herramientas**

### **4.1. Equipos**

Grúa o pala mecánica con operador autorizado.

Transpaleta de 3000 kg.

Carro de carga de 300 kg.

Eslingas certificadas.

Eslabones o ganchos de acero calibrados.

### **4.2. Equipos de Protección Personal (EPP)**

Casco de seguridad

Chaleco reflectante

Guantes de seguridad

Botines con puntera reforzada

Lentes de seguridad

## **5. Procedimiento**

### **5.1. Labores previas**

#### **PASO 1. Verificación de seguridad:**

Comprobar que los trabajadores cuenten con los EPP completos y en buen estado.

#### **PASO 2. Asignación de área:**

Identificar y señalizar el área de descarga, asegurando que esté nivelada, seca y libre de obstáculos.

#### **PASO 3. Comunicación:**

El responsable de descarga coordina verbalmente las funciones de cada operador y define la ruta de movimiento de maquinaria.

#### **PASO 4. Inspección de herramientas y equipos:**

Verificar que la maquinaria, eslingas y eslabones estén en condiciones seguras y con mantenimiento vigente.

## **5.2. Descarga de producto terminado**

### **PASO 5. Recepción del transporte:**

El responsable de almacén recibe el vehículo, verifica la integridad de la carga y revisa que el conductor y operador estén autorizados. Tiempo estimado: 5 minutos

### **PASO 6. Inspección visual de la carga:**

Comprobar que las paletas estén estables, sin daños visibles ni signos de desplazamiento. Tiempo estimado: 10 minutos

### **PASO 7. Sujeción de paletas:**

Colocar correctamente las eslingas y eslabones al punto de anclaje de la maquinaria. Ningún operador debe permanecer bajo la carga suspendida. Tiempo estimado: 10 minutos

### **PASO 8. Maniobra de descarga:**

El operador autorizado realiza la descarga a baja velocidad, evitando giros bruscos o movimientos no coordinados sujeto al volumen y tipo de material

### **PASO 9. Acomodado del producto:**

Ubicar las paletas en el área designada asegurando su estabilidad, alineación y accesibilidad.

Tiempo estimado: 10 minutos

### **PASO 10. Verificación final:**

Revisar que no existan daños, fugas o cajas colapsadas. Comunicar al área de producción y registrar la operación.

Tiempo estimado: 5 minutos

## **6. Registros**

Acta o bitácora de descarga

Informe fotográfico (opcional)

Registro de ingreso de producto terminado al almacén en ERP Xperto IMPORT

## **7. Capacitación del personal**

Todo trabajador asignado a tareas de descarga deberá recibir inducción teórico-práctica sobre:

- Uso correcto de EPP
- Maniobras seguras con maquinaria y eslingas
- Comunicación efectiva entre operadores
- Respuesta ante emergencias o colapso de carga

La capacitación será impartida por el Líder de HSMA y registrada en el formato de asistencia a capacitación.

## **8. Responsabilidades**

Líder de HSMA: Supervisar el cumplimiento del procedimiento y registrar hallazgos.

Encargado de Almacén: Verificar condiciones del área y coordinar con transporte.

Operador de maquinaria: Ejecutar maniobras solo bajo autorización y conforme al procedimiento.

Trabajadores de apoyo: Respetar el área de maniobra y rutas de seguridad.


## **9. Referencias**

Reglamento interno de seguridad de ASTROCHEM S.R.L.

Procedimiento de recepción y salida de producto terminado.

Normas ISO 45001:2018 – Seguridad y Salud en el Trabajo.

### Anexo 31.- Inducción Inicial para Operadores de Planta

	<b>Proceso</b>	<b>Inducción Inicial para Operadores de Planta</b>				
	Cód.		<b>Propietario/Responsable</b>	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	14 de junio de 2025	Pág.	<b>200 de 237</b>

#### Objetivo

Dar la bienvenida al nuevo operador, transmitir los principios fundamentales de funcionamiento, cultura organizacional, normas de seguridad y procedimientos esenciales para desempeñarse correctamente en la planta de producción de Astrochem.

#### 1. Presentación de la Empresa

- **Datos generales:**

-**Nombre:** Astrochem SRL

-**Rubro:** Producción y maquila de insumos para la construcción.

-**Productos principales:**

-Masa Dry Wall de 1ra

-Masa Dry Wall de 2da

- **Misión:**

Brindar soluciones de calidad para la industria de la construcción, priorizando la eficiencia, seguridad y mejora continua.

- **Estructura organizacional:**

-Departamento de Producción:

Transformación

Envasado

Mantenimiento

-Departamento de Almacenes:

Control de Calidad materias primas

Control de Calidad producto terminado

Formulación y desarrollo de nuevos Negocios

-Departamento de administración:

RRHH

Compras

Ventas

Finanzas

HSMA

Sistema de gestión

- **Tu Rol como Operador:**

Responsabilidades generales:

Manipulación y mezcla de materias primas.

Uso y limpieza de equipos de producción.

Envasado y etiquetado de producto terminado.

Apoyo en carga/descarga y almacenamiento.

Cumplimiento estricto de normas de seguridad y calidad.

- **Turnos y horarios:**

-Hora de ingreso:

8:30 am lunes a sábado

-Hora de salida:

5:30 am (lunes a viernes)

12:30 (Sabado)

-Almuerzo:

12:30(cubierto por la empresa en planta)

-Descansos:

15 minutos a media mañana y a media tarde programados por el líder de producción

- **Reporta a:**

-Líder de Producción

-Se coordina con almacenes y laboratorio para asegurar eficiencia operativa.

- **Infraestructura y Equipos Clave:**

Mezcladora de 1000L con sistema enchaquetado.

Paletas de cizalla.

Motor 30 HP con variador de frecuencia.

Riesgos: atrapamiento, golpes, quemaduras.

- Herramientas auxiliares: baldes, carretillas, palas, mangueras, etc.
- Cargas habituales:

-Sacos de 40 kg y baldes de 20 kg de materia prima.

-Producto terminado en cajas de 20 kg, tambores de 200 kg, IBCs de 1100 kg.

- **Seguridad e Higiene Industrial:**

**Tabla 87.- EPPs Obligatorios por área.**

AREA	EPP	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
Producción	Guantes de nitrilo	Protección química y contacto con materias primas	Reemplazo cada 6 meses o según desgaste
Producción	Guantes de corte	Protección al manipular objetos cortantes	Uso obligatorio en transporte y labores.
Producción	Lentes de seguridad	Protección ocular contra salpicaduras	Uso obligatorio: transformación y envasado
Producción	Máscaras anti salpicaduras	Protección facial ante químicos	
Producción	Mascaras con filtro	Protección respiratoria ante polvo	
Producción	Mascara con filtro de gases	Protección respiratoria ante químicos	
Producción	Botas de seguridad	Protección de pies ante caída de objetos y químicos	Uso diario obligatorio
Producción	Faja lumbar	Protección al levantar cargas pesadas	Capacitación en uso correcto
Producción	Auditivos	Protección ante vibraciones de la mezcladora manual	
Laboratorio	Guantes desechables de nitrilo	Protección química en análisis de materias	Uso obligatorio en todos los ensayos

		primas y producto terminado	
Laboratorio	Lentes de seguridad	Protección ocular en manejo de reactivos	
Almacén	Guantes de corte	Protección al manipular sacos y tambores	
Almacén	Botas de seguridad	Prevención de lesiones por caída de objetos	
Almacén	Faja lumbar	Protección al levantar cargas pesadas	Capacitación en uso correcto
Todas	Uniforme de trabajo	Indumentaria resistente y visible	Uso diario obligatorio

Fuente: Elaboración propia.

- **Riesgos más comunes:**

- Exposición a productos alcalinos y solventes
- Contacto con equipos en movimiento
- Esfuerzos físicos por cargas pesadas
- Riesgo químico por vapores/gases

- **Acciones preventivas:**

- Uso obligatorio y correcto de EPPs
- No manipular maquinaria sin capacitación
- Solicitar ayuda en movimientos pesados
- No improvisar soluciones técnicas
- Comunicar cualquier incidente o anomalía

- **Normas de Planta:**

- Puntualidad y asistencia obligatoria
- Prohibido el uso del celular en área de producción
- Prohibido fumar dentro de la planta
- No se permite el ingreso de personas ajenas sin autorización
- Está prohibido ingresar a planta si se está bajo efectos de alcohol o medicamentos sedantes

- **Cultura Organizacional:**

- Valoramos el trabajo en equipo, la comunicación y el aprendizaje continuo.
- Se fomenta la mejora continua, propuesta de ideas y soluciones.
- Se tiene un sistema de orden y limpieza basado en 5S.
- Se da prioridad a la seguridad y bienestar de los trabajadores.

- **Laboratorio y Calidad:**

- Todos los productos se validan antes y después del proceso productivo.
- El operador debe colaborar brindando muestras cuando se le solicite.
- No se puede liberar producto sin aprobación del laboratorio técnico.

- **Almacenes y Movilización:**

- Todo ingreso y salida debe ser registrado.
- Materias primas y productos terminados están delimitados en zonas con señalética.

- **Emergencias y Protocolos:**

- Extintores disponibles: 2 extintores de 10 kg (uno cada 100 m<sup>2</sup> según DS 24176)
- Rutas de evacuación según señalética siempre en dirección al portón de ingreso.
- La operación forma parte de la brigada de seguridad
- En caso de incendio o emergencia:
  1. Detener trabajo si es seguro.
  2. Usar botón de emergencia si está cerca.
  3. Avisar al Líder de Producción o al personal cercano.
  4. No correr ni entrar en pánico

- **Documentación y Firma:**

Se entregará al trabajador:

- Reglamento interno
- Manual de funciones del operador
- Lista de EPPs entregados
- Registro de inducción firmada

Bienvenido/a Astrochem. Tu rol es clave para la calidad del producto y la seguridad del equipo. Este proceso es solo el inicio: tendrás acompañamiento, capacitación y espacios de mejora para crecer junto a la empresa.

Firma de Recepción de Inducción

Nombre del operador: \_\_\_\_\_


Cargo: Operador de Planta

Fecha: \_ / \_ / \_\_

Firma del trabajador: \_\_\_\_\_

Firma del responsable: \_\_\_\_\_

## Anexo 32.- Inducción de seguridad para trabajadores en el área productiva

	<b>Proceso</b>	<b>Inducción de seguridad para trabajadores en el área productiva</b>				
	Cód.		Responsable	<b>Responsable del Sistema</b>		
	Versión	<b>Rev.00</b>	Fecha de aprobación	14 de junio de 2017	Pág.	<b>206 de 237</b>

### 1. Introducción

La manipulación manual de cargas es una tarea frecuente que puede producir fatiga física o lesiones como contusiones, cortes, heridas, fracturas y lesiones musculoesqueléticas en zonas sensibles como son los hombros, brazos, manos y espalda.

Es una de las causas más frecuentes de accidentes laborales con un 20-25% del total.

Las lesiones que se producen no suelen ser mortales, pero originan grandes costes económicos y humanos al generar una larga y difícil curación o provocar incapacidad.

**Carga:** Cualquier objeto susceptible de ser movido que requiere del esfuerzo humano para colocarlos en su posición definitiva.

**Manipulación manual de cargas:** Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, como el levantamiento, la colocación, el empuje que por condiciones ergonómicas inadecuadas genere riesgos para los trabajadores.

### 2. Objetivo

Garantizar que todos los trabajadores comprendan y cumplan con las normas de seguridad, higiene y prevención de riesgos en el área de producción, protegiendo su integridad y asegurando un ambiente de trabajo seguro.

### 3. Normas generales de seguridad

#### 3.1 Uso obligatorio de Equipos de Protección Personal (EPP)

**Tabla 88.-** *Uso de Epps requerido en planta.*

EPP	USO
Casco de seguridad	según la tarea
Lentes de protección	Al ingresar a planta
Mascara protectora de polvo químico	según la tarea
Mascara protectora de gases	Al ingresar a planta
Protectores auditivos	según el día
Máscara de protección facial	según la tarea
Indumentaria de seguridad cómoda y no ajustada.	Al ingresar a planta

Fuente: Elaboración propia.

#### 3.2 Cumplimiento de normas y procedimientos

- **La carga es un factor de riesgo cuando:**

- Es demasiado pesada.
- Es voluminosa o difícil de sujetar.
- Está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
- La carga puede ocasionar lesiones al trabajador en caso de golpe.
- Hay falta de aptitud física para realizar la tarea.
- Existe insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
- Existe previamente una patología dorsolumbar.

- **Para el esfuerzo físico se debe considerar:**

- Es muy importante que sea con la máxima atención.
- No puede realizarse más que por un movimiento de torsión o flexión del tronco.
- No se pueden realizar mientras el cuerpo está en posición inestable.
- No puede tratar de alzar o bajar la carga con necesidad de modificar al agarre.

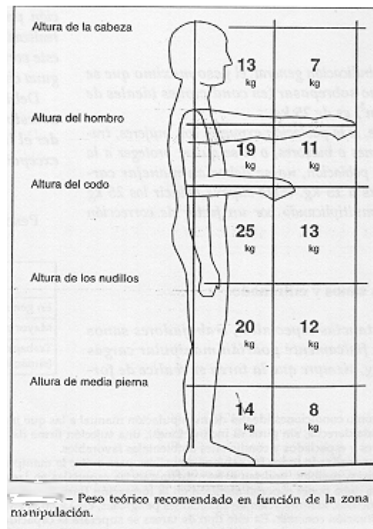
- **El peso de la carga:**

Se entiende como condiciones ideales de levantamiento las que incluyen una postura ideal para el manejo (carga cerca del cuerpo, espalda derecha, sin giros ni

inclinaciones), una sujeción firme del objeto con una posición neutral de la muñeca, levantamientos suaves y espaciados y condiciones ambientales favorables.

El peso máximo recomendado para una carga en condiciones ideales de levantamiento es de 20 kg por persona sin apoyo y puede incrementarse hasta 50 con apoyos, en un equipo de dos personas, la capacidad de levantamiento es de 2/3 de la suma de las capacidades individuales. Cuando el equipo es de 3 personas la capacidad de levantamiento del equipo se reduce aproximadamente a 1/2 de la suma de las capacidades individuales teóricas.

**Figura 54.-** *Peso de carga recomendada según altura del levantamiento.*



**Fuente:** Ficha técnica de prevención del ministerio de trabajo y seguridad social de Uruguay.

Se debe trabajar siguiendo los lineamientos del instructivo en curso en todo momento. Seguir las instrucciones del líder de HSMA (Higiene seguridad y medio ambiente) en todo momento.

No operar maquinaria sin autorización.

Reportar cualquier anomalía o condición insegura.

### 2.3 Orden y limpieza

Mantener el área de trabajo despejada y libre de obstáculos.

Depositar residuos y desechos en los contenedores designados.

No acumular materiales o herramientas en pasillos, sendas o salidas de emergencia.

## **2.4 Prohibiciones**

No consumir alimentos ni bebidas en el área de producción.

No se permite fumar en el área de producción.

No manipular sustancias químicas sin la capacitación adecuada.

## **3. Prevención de accidentes**

### **3.1 Manejo seguro de maquinaria y herramientas**

No introducir manos ni brazos en zonas de riesgo mientras la máquina está en funcionamiento.

Asegurar que la rejilla de seguridad este bloqueada.

Usar herramientas solo para su propósito específico.

No apoyarse en la barandilla en los módulos que se encuentran en altura

### **3.2 Manipulación de materiales**

Levantar cargas con la técnica correcta para evitar lesiones en la espalda. (según inducción a continuación)

Como norma general se deben manipular las cargas cerca del cuerpo, a una altura comprendida entre la altura de los codos y los nudillos disminuyendo la tensión en la zona lumbar.

#### **1.- Planificar el levantamiento**

-Utilizar las ayudas mecánicas (carro de carga y transpaleta para transportar materiales pesados)

Evitar movimientos bruscos o posturas incómodas en los trabajos en general.

-Seguir las indicaciones que aparezcan en el embalaje acerca de los posibles riesgos de la carga como: un centro de gravedad inestable, materiales corrosivos, etc.

-Si no aparecen indicaciones en el embalaje observar la carga con atención a su forma y tamaño, posible peso, zonas de agarre, posibles puntos peligrosos, etc.

Probar a alzar primero un lado, ya que no siempre el tamaño de la carga ofrece una idea exacta de su peso real.

-Solicitar ayuda de otras personas si el peso de la carga es excesivo o se deben adoptar posturas incómodas durante el levantamiento y no se pueden resolver por medio de la utilización de ayudas mecánicas.

-Tener prevista la ruta de transporte y el punto de destino final del levantamiento, retirando los materiales que entorpezcan el paso.

- Usar la vestimenta, el calzado y los equipos adecuados.

## **2.- Posicionar los pies**

-Separar los pies para proporcionar una postura estable y equilibrada para el levantamiento, colocando un pie más adelantado que el otro en la dirección del movimiento.

## **3.- Adoptar la postura de levantamiento**

-Doblar las piernas manteniendo en todo momento la espalda derecha, y mantener el mentón metido. No flexionar demasiado las rodillas

- No girar el tronco no adoptar posturas forzadas.

## **4.- Agarre firme**

-Sujetar firmemente la carga empleando ambas manos y pegarla al cuerpo.

El mejor tipo de agarre sería un agarre en gancho, pero también puede depender de las preferencias del trabajador enfocándose en su seguridad

Cuando sea necesario cambiar el agarre, hacerlo suavemente o apoyando la carga, ya que incrementa los riesgos.

### **5.- Levantamiento suave**

-Levantarse suavemente, por extensión de las piernas, manteniendo la espalda derecha.  
No dar tirones a la carga ni moverla de forma rápida o brusca.

### **6.- Evitar giros**

- Procurar no efectuar nunca giros, es preferible mover los pies para colocarse en la posición adecuada.

### **7.- Carga pegada al cuerpo**

-Mantener la carga pegada al cuerpo durante todo el levantamiento.

### **8.- Depositar la carga**

-Si el levantamiento es desde el suelo hasta una altura importante, por ejemplo, la altura de los hombros o más, apoyar la carga a medio camino para poder cambiar el agarre  
-Depositar la carga y después ajustarla si es necesario.  
-Realizar levantamientos espaciados.

## **3.3 Prevención de incendios**

Identificar las rutas de evacuación y los extintores.

No obstruir los accesos a extinguidores de incendios.

En caso de fuego, seguir el protocolo de emergencia y evacuar el área.

## **4. ERGONOMÍA EN FÁBRICA Y MANEJO DE CARGAS PESADAS**

### **4.1 Posturas adecuadas para levantar cargas**

Posicionar los pies a la anchura de los hombros para mayor estabilidad.

Flexionar las rodillas y mantener la espalda recta al levantar un objeto.

**Figura 55.-** Referencia e posturas adecuadas y equivocadas.



**Fuente:** Biomag España.

Sujetar la carga firmemente y levantarla usando la fuerza de las piernas, no dé la espalda

Mantener la carga cerca del cuerpo para reducir el esfuerzo.

Evitar giros bruscos del torso ya que estos aumentan las fuerzas compresivas de la zona lumbar, en caso de necesidad se deberá girar todo el cuerpo con los pies.

### **Manejo seguro de cargas pesadas**

Si la carga es muy pesada o voluminosa solicitar ayuda o usar equipo mecánico.

**Figura 56.-** Referencia e posturas adecuadas y equivocadas.



**Nota:** No cargar objetos por encima de los hombros sin apoyo adicional. **Fuente:** Biomag España.

No cargar objetos por encima de los hombros sin apoyo adicional.

**Figura 57.-** Movimiento no recomendado.



**Fuente:** soluciones ergonómicas Venezuela.

Realizar pausas si se efectúan movimientos repetitivos para evitar fatiga muscular.

Usar fajas lumbares si se requiere manipulación constante de cargas.

## 4.2 Prevención de lesiones

No levantar objetos con la espalda encorvada.

**Figura 58.-** *Movimiento no recomendado.*



**Fuente:** Clínica quiropráctica Jabes.

No hacer movimientos rápidos o forzados al cargar elementos pesados.

Reportar cualquier malestar físico derivado del levantamiento de cargas.

Ejercicios recomendados para evitar lesiones

Estiramientos de espalda y piernas antes y después de la jornada.

Movimientos de rotación de hombros para relajar la tensión muscular.

Pausas activas para mejorar la circulación y reducir el riesgo de fatiga preferiblemente flexibles, ya que las fijas y obligatorias suelen ser menos efectivas para aliviar la fatiga.

Otra posibilidad es la rotación de tareas, con cambios a actividades que no involucren gran esfuerzo físico y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares.

## 5. PROTOCOLO EN CASO DE EMERGENCIA

### 5.1 Evacuación

Mantener la calma y seguir las indicaciones del responsable de seguridad.

Dirigirse a la salida de emergencia más cercana sin correr ni empujar.

Reunirse en el punto de encuentro establecido.

## 5.2 Primeros auxilios

Reportar de inmediato cualquier accidente al supervisor.

No mover a un compañero herido a menos que haya peligro inminente.

Esperar la asistencia del personal capacitado en primeros auxilios.

## 5.3 Comunicación

Reportar cualquier incidente o condición insegura de inmediato.

Seguir las instrucciones de seguridad en todo momento.

## 6. COMPROMISO DEL TRABAJADOR

Todos los trabajadores deben comprometerse a:

Aplicar las normas de seguridad en sus actividades diarias.

Usar correctamente el equipo de protección personal.

Reportar cualquier riesgo o situación anormal en su área de trabajo.

Firma del Trabajador: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del Supervisor: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

Este documento debe ser leído y comprendido por cada trabajador antes de iniciar sus labores.

La seguridad es responsabilidad de todos. ¡Trabajemos juntos para un ambiente seguro!

### Anexo 33.- Cotización de Señales de Seguridad



**COMERCIO INTEGRAL**  
**NIT: 6390123017**  
**COTIZACION DE SERVICIO**  
 28/11/2025  
 N° 00000102

**CLIENTE:** FRANCISCO ALBA  
**TIPO DE SERVICIO:** GIGANTOGRAFIA

*Agradeciendo a usted(es) por tomarnos en cuenta, le enviamos la siguiente cotización:*

ITEM	Cant. UNIT.	DESCRIPCION	Precio Unitario (Bs.)	Precio TOTAL (Bs.)
1	30	<b>SEÑALÉTICAS</b> Medida 30 x 25 cm Foam 3mm Impresión full color	29	870
<b>TOTAL, A CANCELAR EN (BS)</b>				<b>870</b>






**TOTAL: OCHOCIENTOS SETENTA 00/100 BOLIVIANOS**  
**INCLUYE IVA**  
 -Validez de oferta por 5 DIAS  
**TIEMPO DE ENTREGA: 2 días después de VºBº**  
**Forma de pago: Efectivo, cheque o transferencia bancaria.**

-Elaborado por: Víctor Leandro Ortiz Gutiérrez  
 Asesor de ventas  
 Cel. 609 81443  
 Correo: [leanortizg@hotmail.com](mailto:leanortizg@hotmail.com)

Dir: Av. Trinidad Esq.Calle Mamoré # 99/cel: 60981443 - 60900939/e-mail:[leanortizg@hotmail.com](mailto:leanortizg@hotmail.com)

**Fuente:** Imprenta Comercio integral.

## Anexo 34.- Cotización de Extinguidor Co2.

IOX210	<b>Extintor portátil de nieve carbónica CO2</b>	<b>PRECIO</b>	<b>820,65Bs</b> Ud 
<p>Extintor portátil de nieve carbónica CO2, con 5 kg de agente extintor, de eficacia 89B, con casco de acero con acabado exterior con pintura epoxi color rojo, válvula de palanca, anillo de seguridad, manguera y trompa difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.</p>		<b>EXPORTACIÓN</b>	<b>FIE</b>    
<a href="#">Enviar sugerencia</a>			

### Opciones -

Agente extintor (kg)

2

5



**Fuente:** Distribuidora Cype Bolivia.

## Anexo 35.- Cotización de puerta de emergencia.



## Cotización

# COT-003171

### Arquilab SRL

Casa Matriz  
Avenida La Salle 180  
Canal Isuto entre 4o y 3er Anillo  
Santa Cruz de la Sierra - Bolivia, Santa Cruz, Bolivia  
TEL: 77003757

Fecha : 28/11/2025

Facturar a  
**Francisco Álvarez**

Vendedor : Rafael Lazcano -  
78407830

#	Artículo & Descripción	Cantidad / unidad	Precio / unidad	Descuento	Precio/Total
1	 CORTAFUEGOS - DELTA PRE BL-A E1260 C5 DCHA 1000x2100 SKU : DECP106D10002100 GAMA 240 - CORTA-FUEGOS GRAN CONSUMO FAMILIA 240 - DELTA	1,00 UNIDAD	7.300,00	20,00%	5.840,00
2	Pack suelto Antipánico 2000N + Llave + Manivela + Cerradura de nueva partida cf60 SKU : Packantipánico	1,00 UNIDAD	3.425,00	20,00%	2.740,00
3	 CIERRAPUERTAS TESA CT1800 2-4 PL NEUTRO SKU : SCOCA1S024NP001 GAMA 620 - ACCESORIOS FAMILIA 621 - CIERRAPUERTAS	1,00 UNIDAD	1.028,00	20,00%	822,40
Subtotal (Impuesto incluido)					9.402,40
<b>Total</b>					<b>Bs9.402,40</b>

### Términos y condiciones

ARQUILAB SRL NIT: 525678020

Las formas de pago aceptadas son las siguientes:

- Efectivo hasta 49.000 Bs
- Cheque Bancario
- QR
- Transferencia Bancaria Cuenta Corriente:  
BANCO BISA (BS) : 179790017

- 1) Para formalizar el siguiente presupuesto y proceder con su entrega, tendrá que estar pagado el 100% del monto total indicado en este documento.
- 2) Para reservas o pedido de material se tendrá que pagar el 100% del monto total por adelantado.
- 3) El material es entregado en nuestros almacenes una vez se haya pagado el 100% del pedido. Si requiere entrega en obra, será un costo adicional. Una vez entregado será responsabilidad del cliente.
- 4) Los cómputos métricos corresponden con la medición efectuada por el cliente. Arquilab no se hace responsable de errores en mediciones.
- 5) La factura se emitirá una vez se realice el pago total y la entrega del material convenido en el presente presupuesto.

**Fuente:** Distribuidora Arquilab.

## Anexo 36.- Cotización de kits completos de Epps.

78986

### COTIZACION










28/11/2025

Cliente: **ASTROCHEM**  
Dir.:

Nit/Ci:

Teléfono:

Celular:

IMAGEN	CODIGO	PRODUCTO	DESCRIPCION	UNID.	CANT.	PREC.	TOTAL
	806300431395171	BOTIN DE SEGURIDAD CUERO GRASO C/PUNTA DE ACERO - BATA		PAR	4	235	940
	34007002	CAMISA DE TRABAJO CON REFLECTIVO TELA JEAN 8 OZ 100% ALGODON		UND	4	147	588
	34009002	PANTALON DE TRABAJO CON REFLECTIVO TELA JEAN 14 OZ 100% ALGODON		UND	4	147	588
	7798145207752	PROTECTOR AUDITIVO SILICONADO EN BOLSA "STEELPRO"		UND	4	4,50	18
	7798145207776	PROTECTOR AUDITIVO DE SILICONADO EN CAJA AZUL - STEELPRO		UND	4	8	32
	7798179815023	GUANTE ANTICORTE PALMA DE LATEX CAT 5 - STEELPRO		PAR	4	79	316
	7798158243280	GUANTE ANTICORTE MULTIFLEX CUT 5 PU - STEELPRO		PAR	4	85	340
	7798145206490	GUANTE DE NITRILO 13" - FORCE WORK		PAR	4	38	152
	5036108197675	GUANTE NITRILO 13" - PORTWEST		PAR	4	46	184

Fuente: Tienda SIDEMAQ.

### Anexo 37.- Cotización de Kits completos de Epps y botiquines de seguridad



#### Botiquin El Rosario Lona Lujo C Product

Ahora Bs195,70

En stock : 0

Unidad de venta : Unidad

SKU 375328

Quedan pocas unidades disponibles Ordene pronto!

Cantidad

Agregar al carrito

Fuente: Portal digital Farmacorp S.A.

### Anexo 38.- Extractor axial



Extractor Axial 65cm

Bs.4,620.00



Fuente: AMC importaciones y servicios.

## Anexo 39.- Cotización de iluminación led.



Eficiencia y Garantía Real

WITRONIX  
Calle Claudio Sanjinez #1547  
La Paz - Bolivia

Número de cotización S00370

Astrochem

Señor(es): Astrochem

Fecha de cotización



28/11/2025

Vencimiento

02/12/2025

Vendedor

OSCAR FABIAN VARGAS SOLIZA

Descripción	Imagen	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Importe
[WTX-LI12B36W-8th] LED TRIPROOF 8th 36W 4000K TRIPROOF LINEAL 36W 4000K		2,00	Unidades	227,00	454,00 Bs.
[WTX-LI12H36W-9PR-5K] LED TRIPROOF 9th 36W 5500K LED Triproof IP65 9th Generación Material: PC Potencia: 36W Lúmenes: 150lm/W Lumens: 5400 SMD2835, Epistar chips RA80-85, PF>0.95 Temperatura de color: 5500K De sobreponer Vida útil: 50000 horas Grado de protección: IP66 Certificado: RoHs CE Dimensiones: 1200x67x65(mm)		2,00	Unidades	327,00	654,00 Bs.
<b>Total</b>					<b>1.108,00 Bs.</b>

### Términos y Condiciones de la Cotización

- **Tiempo de Entrega:** 3-5 días hábiles

+591-76721766 - contactos@witronixled.com - <https://www.witronixled.com> - NIT: 6722927013

Página 1 / 2

**Fuente:** Tienda Witronix.

## Anexo 40.- Cotización de montacargas.

**EDSON ROSADO HURTADO**  
**CASA MATRIZ**  
 No. Punto de Venta 0  
 ANTES DE LLEGAR AL 4TO ANILLO DOS  
 CUADRAS ANTES CASA DE COLOR  
 BARRA AMARILLA Y PORTON NEGRO 2  
 OESTE Nro.: 20 Zona/Barrío.: LA  
 COLORADA  
 Teléfono: -  
 SANTA CRUZ

NIT 5848966012  
 FACTURA N° 10  
 CÓD. AUTORIZACIÓN 19033D6B0C5E756  
 7AD60B06389C2D6  
 8857BC240420CCB  
 9942F74

**FACTURA**  
 (Con Derecho a Crédito Fiscal)

Fecha: 21/11/2025 11:34 AM  
 Nombre/Razón Social: ASTROCHEM S.R.L.


NIT/CI/CEX: 538784023  
 Cod. Cliente: 538784023

CÓDIGO PRODUCTO / SERVICIO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN	PRECIO UNITARIO	DESCUENTO	SUBTOTAL
A5	1.00	Unidad (Bienes)	MONTACARGA MITSUBISHI 2.5TON. COLOR VERDE MODELO FGE25ZT, NRO CHASIS K25-010194X	115,000.00	0.00	115,000.00
SUBTOTAL Bs						115,000.00
DESCUENTO Bs						0.00
TOTAL Bs						115,000.00
MONTO GIFT CARD Bs						0.00
MONTO A PAGAR Bs						115,000.00
IMPORTE BASE CRÉDITO FISCAL Bs						115,000.00

Son: Ciento quince mil 00/100 Bolivianos

ESTA FACTURA CONTRIBUYE AL DESARROLLO DEL PAÍS, EL USO ILÍCITO SERÁ SANCIONADO PENALMENTE DE ACUERDO A LEY Ley N° 453: Los alimentos declarados de primera necesidad deben ser suministrados de manera adecuada, oportuna, continua y a precio justo.

"Este documento es la Representación Gráfica de un Documento Fiscal Digital emitido en una modalidad de facturación en línea"



Fuente: Importador Edson rosado.