






 ESTADO PLURINACIONAL DE <b>BOLIVIA</b>  Yacimientos de Litio Bolivianos CORPORACIÓN	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº
	CLIENTE:	<b>YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANOS</b>	HOJA: <b>1</b> de <b>13</b>
	PROYECTO:	<b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>	
	ÁREA:	<b>FACILIDADES PLANTA INDUSTRIAL DE AGUA</b>	
	TÍTULO:	<b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>	
ARCHIVO:			

<b>ÍNDICE DE REVISIONES</b>
-----------------------------

REV.	DESCRIPCIÓN Y/U HOJAS AFECTADAS
0	EMISION ORIGINAL

	REV. 0	REV. A	REV. B	REV. C	REV. D	REV. E	REV. F	REV. G	REV. H
FECHA	17/02/22								
PROYECTÓ	PTA								
EJECUCIÓN	M. CAYO								
VERIFICACIÓN	M. CAYO								
APROBACIÓN									

  <b>YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANOS</b> <b>MINISTERIO DE HIDROCARBUROS Y ENERGÍA</b>	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.																										
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA: <b>2 de 13</b>																										
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>																													
<b>CONTENIDO</b>																														
<table border="0"> <tr> <td><b>1. OBJETO .....</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> <tr> <td><b>2. ALCANCE .....</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> <tr> <td><b>3. REFERENCIAS .....</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> <tr> <td><b>4. NORMAS Y STANDARDS .....</b></td> <td><b>3</b></td> </tr> <tr> <td><b>5. GENERALIDADES.....</b></td> <td><b>4</b></td> </tr> <tr> <td><b>6. PREPARACION DE LAS SUPERFICIES .....</b></td> <td><b>5</b></td> </tr> <tr> <td><b>7. APLICACION.....</b></td> <td><b>6</b></td> </tr> <tr> <td><b>8. ESQUEMAS Y PREPARACION SUPERFICIAL .....</b></td> <td><b>6</b></td> </tr> <tr> <td><b>9. PREPARACION DE PINTURA.....</b></td> <td><b>8</b></td> </tr> <tr> <td><b>10. COLORES .....</b></td> <td><b>9</b></td> </tr> <tr> <td><b>11. INSPECCION.....</b></td> <td><b>10</b></td> </tr> <tr> <td><b>12. IDENTIFICACION DE CAÑERIAS Y SENTIDO DE FLUJO .....</b></td> <td><b>11</b></td> </tr> <tr> <td><b>13. IDENTIFICACION DE EQUIPAMIENTOS .....</b></td> <td><b>12</b></td> </tr> </table>					<b>1. OBJETO .....</b>	<b>3</b>	<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>3</b>	<b>3. REFERENCIAS .....</b>	<b>3</b>	<b>4. NORMAS Y STANDARDS .....</b>	<b>3</b>	<b>5. GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>	<b>6. PREPARACION DE LAS SUPERFICIES .....</b>	<b>5</b>	<b>7. APLICACION.....</b>	<b>6</b>	<b>8. ESQUEMAS Y PREPARACION SUPERFICIAL .....</b>	<b>6</b>	<b>9. PREPARACION DE PINTURA.....</b>	<b>8</b>	<b>10. COLORES .....</b>	<b>9</b>	<b>11. INSPECCION.....</b>	<b>10</b>	<b>12. IDENTIFICACION DE CAÑERIAS Y SENTIDO DE FLUJO .....</b>	<b>11</b>	<b>13. IDENTIFICACION DE EQUIPAMIENTOS .....</b>	<b>12</b>
<b>1. OBJETO .....</b>	<b>3</b>																													
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>3</b>																													
<b>3. REFERENCIAS .....</b>	<b>3</b>																													
<b>4. NORMAS Y STANDARDS .....</b>	<b>3</b>																													
<b>5. GENERALIDADES.....</b>	<b>4</b>																													
<b>6. PREPARACION DE LAS SUPERFICIES .....</b>	<b>5</b>																													
<b>7. APLICACION.....</b>	<b>6</b>																													
<b>8. ESQUEMAS Y PREPARACION SUPERFICIAL .....</b>	<b>6</b>																													
<b>9. PREPARACION DE PINTURA.....</b>	<b>8</b>																													
<b>10. COLORES .....</b>	<b>9</b>																													
<b>11. INSPECCION.....</b>	<b>10</b>																													
<b>12. IDENTIFICACION DE CAÑERIAS Y SENTIDO DE FLUJO .....</b>	<b>11</b>																													
<b>13. IDENTIFICACION DE EQUIPAMIENTOS .....</b>	<b>12</b>																													
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.																														

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.	
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA:	<b>3 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>				

## 1. OBJETO

La presente Especificación Técnica describe en forma general los procedimientos mínimos a seguir para la selección y aplicación de pinturas a utilizar en el Proyecto “IPC de la Planta Industrial de tratameitno de agua.

La presente Especificación Técnica pretende contemplar todos los procedimientos, en todos los casos. De surgir alguna necesidad no contenida dentro de la presente Especificación Técnica, ésta deberá ser resuelta con el acuerdo de la entidad generadora, y ser sometida a aprobación por parte de Yacimientos de Litio Boliviano . Luego todo cambio deberá quedar debidamente asentado y registrado, con su correspondiente revisión.

## 2. ALCANCE

Protección de superficies metálicas descubiertas, correspondientes a estructuras metálicas, soportes, plataformas de acceso, exteriores e interiores de recipientes y exteriores de cañerías, a ser instaladas en:

- Planta Industrial de Tratamiento de Agua.

## 3. REFERENCIAS

Ninguna Norma ha de sustituir las indicaciones escritas y avaladas por el formulador o fabricante de los productos de aplicación.

Sin embargo, y para todo lo que concierne a las prácticas de trabajo, se han de tener en cuenta las Normas y Standards mencionadas en esta Especificación.


## 4. NORMAS Y STANDARDS



- ASTM-D-2000 Surface Evaluation and Preparation
- ASTM-D-3359 Painting Adherence
- ASTM-D-4541 Painting Adherence
- ASTM-D-4285 Oil and Water Detection Test in Compressed Air


The Steel Structures Painting Council Manual:


- SSPC – SP 1 Solvent Cleaning
- SSPC – SP 2 Hand Tool Cleaning
- SSPC – SP 3 Power Tool Cleaning
- SSPC – SP 4 Flame Cleaning of New Steel
- SSPC – SP 5 White Metal Blast Cleaning (NACE 1)
- SSPC – SP 6 Commercial Blast Cleaning (NACE 3)

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.
--

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.	
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA:	<b>4 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>SSPC – SP 7 Brush-Off Blast Cleaning (NACE 4)</li> <li>SSPC – SP 8 Pickling</li> <li>SSPC – SP 9 Weathering Followed by Blast Cleaning</li> <li>SSPC – SP 10 Near - White Blast Cleaning (NACE 2)</li> </ul>					
<h3>5. GENERALIDADES</h3> <p>Todas las operaciones serán realizadas por personal especializado en dichos trabajos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Previamente a su empleo, todas las pinturas indefectiblemente deberán ser mezcladas convenientemente de manera de lograr una perfecta homogeneidad. Una vez que se ha preparado la pintura, deberá ser aplicada dentro del período de tiempo especificado por el fabricante. Previo al comienzo de las tareas, se debera realizar la prueba de los materiales en presencia de la fiscalizacion y del inspector calificado de pintura.</li> <li>No se debera pintar ni realizar la limpieza de superficie si la temperatura de la superficie a tratar es inferior a la temperatura de punto de rocío más 3°C.</li> <li>(Ej.si la temp. Del aire ambiente es de 20°C y la humedad relativa es del 80% el punto de rocío se ubica ,según graficos,en los 16.5°C. En este caso la temperatura minima de la superficie sería 16.5°C + 3°C, o sea 19.5°C)</li> <li>Durante su almacenamiento los productos se protegerán a fin de que no sean perjudicadas por condiciones extremas de temperatura, que alterarían su composición.</li> <li>Cuando sea necesario disolver o diluir alguna pintura, se usarán los correspondientes diluyentes recomendados por el fabricante y en las proporciones que el mismo especifique.</li> <li>Antes de proceder a la aplicación de una segunda mano de pintura deberá verificarse que la anterior esté perfectamente seca, endurecida y adherida. No se aplicará otra mano de pintura sin haber transcurrido por lo menos 12 horas de aplicada la mano anterior a menos que se especifique lo contrario. La tonalidad de la pintura de segunda mano, deberá ser sensiblemente diferente, para que pueda distinguirse de la primer mano.</li> <li>No se pintará al exterior con condiciones climáticas adversas tales como lluvia, llovizna, heladas, viento excesivo, temperaturas elevadas, etc.</li> <li>No se pintará sobre superficies húmedas; debiendo éstas estar completamente secas y libres de polvo, óxido, escamas, restos de soldaduras, etc.</li> <li>Todas las placas de identificación, vástagos de válvulas, escalas, visores, instrumentos, rodetes, aislaciones, partes móviles expuestas, sello mecánicos etc., no serán pintados y estos elementos serán enmascarados; ésta máscara será quitada una vez finalizados todos los trabajos de pintura en su alrededor.</li> <li>No se pintarán partes metálicas de aluminio, bronce, acero inoxidable, hierro</li> </ul>					
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.					

 	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>		HOJA:	<b>5 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>			
<p>galvanizado o en general metales resistentes a la corrosión, como tampoco lo serán partes de plástico, vidrios o materiales similares y cañerías enterradas, las cuales llevarán revestimiento tricapa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>No se pintaran partes móviles ni maquinadas, caras de bridas, engranajes. No se pintaran bulones de anclajes ni insertos, que quedaran inmersos en el hormigón.</li> <li>Tubos y aletas de equipos intercambiadores no deben ser pintados, como así tampoco anclajes o piezas que serán insertas en hormigón.</li> <li>Los equipos mecánicos y unidades paquetizadas (Ej.: bombas, compresores, ventiladores, reductores, etc.) tendrán su superficie externa preparada y pintada en el taller de su fabricante (Std. Fabricante) .Ver nota</li> <li>Los motores eléctricos, tableros de comando eléctrico e instrumentos, transformadores de potencia, cargadores de batería, etc., se prepararán y pintarán en el taller del fabricante (Std. Fabricante). Ver nota</li> <li>Las válvulas de control, válvulas de proceso y filtros tendrán su superficie externa preparada y pintada en el taller del fabricante (Std. Fabricante). Ver nota</li> <li>Los materiales eléctricos generales, caños, cajas de interconexión, elementos de comando, selladores, flexibles de acometida, etc., y los instrumentos eléctricos y de proceso llevarán la preparación y la pintura normal para los ambientes industriales que sean provisión estándar de sus fabricantes. Ver nota</li> </ul> <p><u>NOTA: El fabricante, constructor o proveedor de los equipos deberá tener en cuenta las condiciones ambientales o meteorológicas a las que estarán sometidas las superficies de todos los elementos o maquinarias fabricadas o transportadas fuera del ámbito de la implantación de la Planta Industrial de Tratamiento de Agua, y consecuentemente acondicionar las protecciones a dichas condiciones luego de obtener la aprobación de Yacimientos de Litio Boliviano a la propuesta de cambio establecida para tales circunstancias.</u></p> <p><b>6. PREPARACION DE LAS SUPERFICIES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Antes de comenzar cualquier preparación de superficies, imprimación o pintura, las mismas deberán estar completamente secas y serán acondicionadas previo a su pintado mediante la utilización de medios mecánicos o manuales de limpieza, según el estado de las mismas, eliminando las escamas, óxidos, suciedad y toda otra sustancia extraña.</li> <li>Las grasas y aceites serán eliminados mediante la utilización de solventes volátiles y/o desengrasantes químicos.</li> <li>La preparación de la superficie será por arenado. Se protegerán convenientemente todos los equipos tales como motores, compresores, bombas, etc., que puedan ser perjudicados por la entrada de arena en su interior.</li> </ol>				
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.				

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA:  <div style="text-align: right;"><b>6 de 13</b></div>
	TÍTULO:  <div style="text-align: center;"><b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b></div>			
<p><b>d)</b> Una vez arenada la superficie, no dejar transcurrir más de 6 horas para la aplicación de la primera mano –imprimación- de pintura, caso contrario se deberá volver a arenar la superficie.</p> <p><b>e)</b> La arena no debe ser reutilizada.</p> <p>Especificación de la arena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido de sílice: &gt;90%</li> <li>• Contenido de cloruros: &lt;100ppm</li> <li>• Contenido de sulfatos: &lt;100ppm</li> <li>• Contenido de otras sales: &lt;50ppm</li> <li>• Libre de arcillas, carbonatos, aceites y grasas</li> <li>• Conductividad eléctrica: &lt;300μS/cm (conductancia según ASTM D4940), medida a 20°C sobre una mezcla de arena con agua desmineralizada 2:1 en volumen.</li> <li>• Humedad: &lt;0,3%</li> <li>• PH: 6,2 medido sobre una mezcla de 50gr. De arena con 200cm³ de agua desmineralizada a 20°C</li> <li>• Grano medio-fino</li> </ul> <p><b>7. APLICACION</b></p> <p><b>7.1</b> La pintura será aplicada con <b>pistola Airless o con pistola convencional, segun</b> las recomendaciones del fabricante. En casos particulares, reparaciones, zonas de difícil acceso, se podrá utilizar pincel o rodillo. La calidad del aire deberá ser limpio y seco (ASTM D-4285)</p> <p><b>7.2</b> Una vez adecuadas las superficies a pintar de acuerdo a la presente especificación se aplicarán las manos que correspondan de acuerdo a los esquemas que se especifiquen.</p> <p><b>7.3</b> Reparaciones en obra: para reparar los daños sufridos por la pintura durante el transporte, manipulación y montaje, se procederá a limpiar las superficies mediante cepillos o pinceles secos y/o aire comprimido. Donde sea necesario se lijará suavemente la superficie.</p> <p><b>7.4</b> Todas las aplicaciones se harán siguiendo las recomendaciones del fabricante, como ser: espesores por mano, tiempo de aplicación entre manos, condiciones límite del medio ambiente para cada aplicación, etc.</p> <p><b>8. ESQUEMAS Y PREPARACION SUPERFICIAL</b></p> <p><b><u>ESQUEMA 1:</u></b></p> <p>- Equipos de calderería y cañerías sin aislación térmica, hasta 93°C de operación</p> <p>- Estructuras metálicas hasta 93°C</p> <p><b>a) Preparación de superficie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de calderería y cañerías de acuerdo a SSPC-SP10</li> <li>• Estructuras metálicas de acuerdo a SSPC-SP-6</li> </ul>				
LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.				

<div></div>		<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.	
		PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA:	<b>7 de 13</b>
		TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>				

**b) Imprimación:** Epoxi de altos sólidos 210µm

**c) Terminación:** poliuretano alifático 50-70µm

**ESQUEMA 2:**

- Equipos de calderería y cañerías sin aislación térmica, temperatura de operación mayor a 93°C hasta 300°C

**a) Preparación de superficie:** De acuerdo a SSPC-SP10

**b) Imprimación:** zinc-silicato de etilo 1x50µm

**c) Terminación:** silicona aluminio 2x25µm

**ESQUEMA 3:**

- Equipos de calderería y cañerías con aislación térmica, temperatura de operación hasta 390°C

**a) Preparación de superficie:**

- De acuerdo a SSPC-SP10

**b) Imprimación:** zinc-silicato de etilo 70-100µm

**ESQUEMA 4:**

- Superficies Externas de Tanques y Estructuras enterradas

**a) Preparación de superficie:**

- De acuerdo a SSPC-SP10

**b) Imprimación:** epoxi betuminoso de alto espesor 350µm

**ESQUEMA 5:**

- Interior de Equipos

- Para equipos sujetos a elevada tasa de desgaste –mas de 0,1mm/anual y con temperatura de operación hasta 80°C.


**a) Preparación de superficie:**

- Lavado por chorro abrasivo de acuerdo a SSPC-SP-10**

NOTA: El tratamiento por jet de agua (hydrojetting) puede ser utilizado siempre en servicios de mantenimiento.

En construcciones nuevas, sólo está permitido el uso de hydrojetting si se combina con productos abrasivos.

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.	
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA:	<b>8 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>				

<b>Método de Tratamiento de Superficie</b>			
Condiciones específicas	Procedimiento para el tratamiento de la superficie	El grado de acabado para la limpieza abrasiva (ISO 8501-1)	El grado de acabado de jet de agua (NACE 5/SSPC-SP N ° 12)
TODAS	Tratar con jet abrasivo o con jet de agua	Grado Sa 2 1/2 (mínimo)	Grado WJ-2 (mínimo)

**b) Terminación:**

- Recipientes y Filtros de Procesos: Pintura Plasite 4550 (Novolac Epoxy con 100% de solidos). Espesor 400µm
- Recipientes o Tanques de servicios auxiliares: Pintura Epoxica Fenolica con altos contenido de sólidos. Espesor 400µm.

**ESQUEMA 6:**

**- Reparaciones Menores**

- Equipos de calderería y cañerías sin aislación térmica, hasta 93°C de operación
- Estructuras metálicas hasta 93°C

**a) Preparación de superficie:**

- Equipos de calderería y cañerías de acuerdo a SSPC-SP3
- Estructuras metálicas de acuerdo a SSPC-SP-2

**b) Imprimación:** Epoxi de altos sólidos 210µm

**c) Terminación:** poliuretano alifático 50-70µm


Los datos indicados para espesores y tipo de pintura de acuerdo a la temperatura son orientativos y no responden a una marca específica.  
 El responsable de la aplicación y el tratamiento superficial deberá asegurar el esquema de pintura y la correcta selección del producto, en función de las características de las superficies a proteger, en especial su temperatura.

**9. PREPARACION DE PINTURA**

- Todos los envases serán sellados en fábrica y claramente marcados por el fabricante.
- El material más antiguo de cada clase se utilizará primero.
- Antes de su empleo, las pinturas deberán ser mezcladas de manera de asegurar la ruptura de grumos, completar la dispersión de sus componentes y uniformar su composición.

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.	
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>			HOJA:	<b>9 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>				

- Los pigmentos envasados por separado, serán agregados y mezclados con el material base para lograr una mezcla y composición uniforme.
- Los componentes serán mezclados de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Envases de catalizadores y endurecedores serán completamente vaciados dentro del material base.
- La mezcla se llevará a cabo en un área bien ventilada, limpia y libre de polvo, por medios mecánicos.


**10. COLORES**

**10.1 Equipos y Estructuras**














Descripción	Color	Código RAL
Motores/Generadores	Std. Fabricante	-
Equipos dinámicos	Std. Fabricante	-
Calentadores eléctricos	Std. Fabricante	-
Paneles de Control	Std. Fabricante	-
Tanques de Almacenamiento	Blanco	9010
Equipos de Proceso	Gris	7004
Antorchas	Aluminio	-
Aeroenfriadores	Std. Fabricante	
Mazo de tubos	Gris	7004
Estructura	Gris	7004
Estructura de Skids	Gris	7004
Estructura Metálica de Depósito	Gris	7004
Estructuras de Parrales , Soportes de cañerías	Gris	7004
Escaleras, Plataformas y Barandas	Amarillo	1023
Columnas de iluminación	Gris	7004

**Nota:** el color aluminio silicona para alta temperatura (550°C como máximo) se utilizará en los siguientes equipos: chimeneas, hornos, calentadores conductos de gases de escape de motores, calderas.

LAS INFORMACIONES DE ESTE DOCUMENTO SON DE PROPIEDAD DE YACIMIENTOS DE LITIO BOLIVIANO ., SIENDO PROHIBIDA SU UTILIZACIÓN FUERA DE SU FINALIDAD.
--


	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>		HOJA:	<b>10 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>			

## 10.2 Cañerías

Descripción	Color	Código RAL
<b>Aire Comprimido</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Azul	RAL 5019
<b>Químicos</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Naranja	RAL 2009
<b>Fuel Gas</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Amarillo	RAL 1023
<b>Gas de Proceso</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Amarillo	RAL 1023
<b>Agua Incendio</b> 	Rojo	RAL 3000
<b>Venteos</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Amarillo	RAL 1023
<b>Drenajes</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Verde	RAL 6010
<b>Lube Oil</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Negro	RAL 9005
<b>Líquidos de Proceso</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Verde	RAL 6010
<b>Aceite Térmico</b>		
Color Base 	-----	-----
Color Franja	Negro	RAL 9005
<b>Agua de Servicio</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Verde	RAL 6010
<b>Aminas</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Naranja	RAL 2009
<b>Glicol</b>		
Color Base 	Gris	RAL 7004
Color Franja	Naranja	RAL 2009

## 11. INSPECCION

- Control visual del chorreado abrasivo según patrones visuales.
- Control de los certificados de los productos utilizados.
- Control de los registros de condiciones ambientales.
- Control de los espesores por tipo de revestimiento.
- Ensayo de adherencia por corte en X con cinta adhesiva según ASTM D3359 método A grado 4ª o superior.

	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>	Nº	REV.
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>	HOJA:	<b>11 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>		

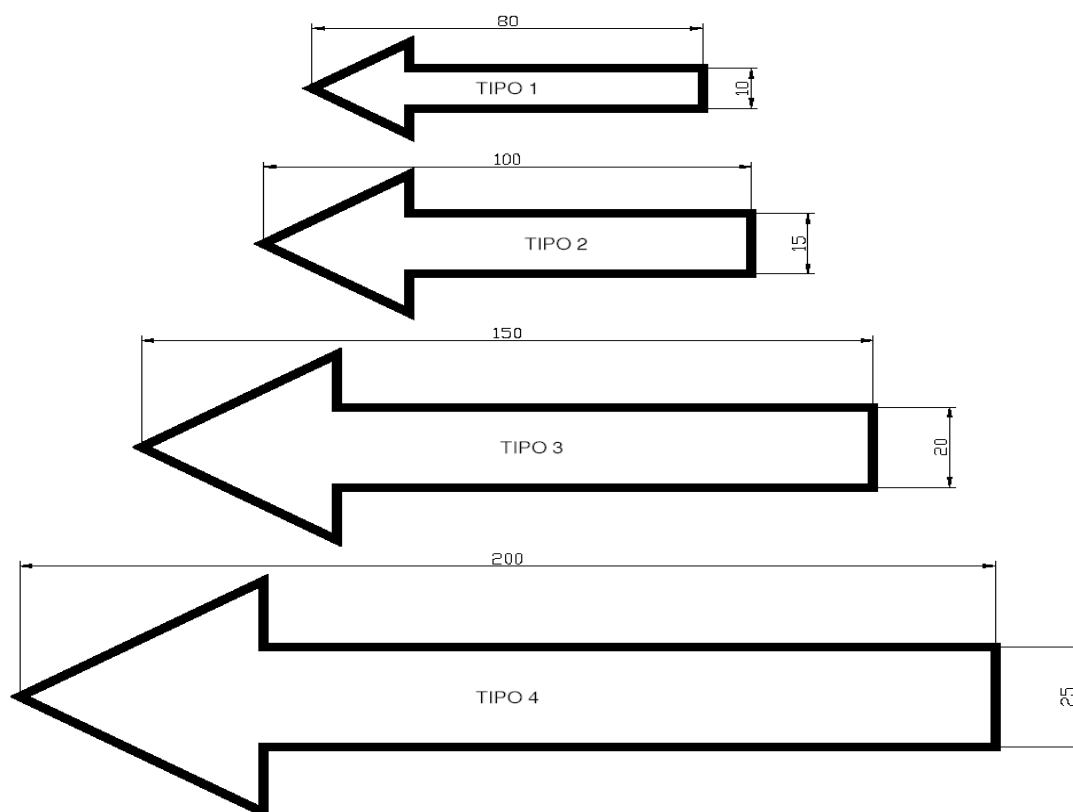
## 12. IDENTIFICACION DE CAÑERÍAS Y SENTIDO DE FLUJO


### 12.1 FRANJAS EN CAÑERÍAS Y FLECHAS

Diámetro Exterior Cañería OD (in)	Ancho de la Franja A (mm) mínimo
TIPO 1: < 2"	200 C/5 metros
TIPO 2 : 2" to 6"	300 C/6 metros
TIPO 3: 8" to 10"	600 C/8 metros
TIPO 4: 12" y mayores	800 C/10 metros

#### Observaciones:

- El inicio de la franja principal, deberá ser a los 10 cm (100 mm.) de la brida o equipo.
- De darse el caso de una segunda franja esta será colocada a los 5 cm (50 mm.) de la primera franja.
- La flecha de indicación de flujo, deberá ser pintada a 10 cm (100 mm.) del final de la última franja.
- En los casos que la disposición de las tuberías no permita la aplicación del criterio arriba mencionado, se procederá a pintar las franjas y flechas en la zona más visible para el operador de las válvulas y/ o equipos.



	<b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b>		Nº	REV.
	PROYECTO: <b>“INGENIERIA, PROCURA Y CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA Y FACILIDADES DE BOMBEO”</b>		HOJA:	<b>12 de 13</b>
	TÍTULO: <b>ESPECIFICACION TECNICA DE PINTURA</b>			

## 12.2. LEYENDA EN CAÑERÍAS

La identificación de los productos conducidos por las cañerías se podrá completar indicando con leyendas el nombre y/o grado de peligrosidad de los mismos.

Las leyendas se pintarán directamente sobre las cañerías o se adosarán a las cañerías de pequeño diámetro por medio de carteles especiales.

El color de las letras será blanco o negro. La elección del color estará condicionada por el buen contraste con el color de las cañerías y franjas.

Cuando la cañería esté colocada contra una pared, las leyendas se pintarán sobre el lado visible desde el lugar de trabajo. Cuando la cañería esté elevada, las leyendas se pintarán debajo del eje horizontal. Cuando la cañería esté apartada de las paredes, las leyendas se pintarán sobre los lados visibles.

La altura de las letras con relación al diámetro exterior de la cañería será:

DIAMETRO DE LA CAÑERÍA	ALTURA MINIMA DE LETRAS (mm)
Menor de 1"	13
de 1" y 1 1/2"	20
de 2"	25
de 3"	30
de 4"	40
de 6"	45
de 8"	50
de 10"	65
de 12"	75
Mayor de 12"	80

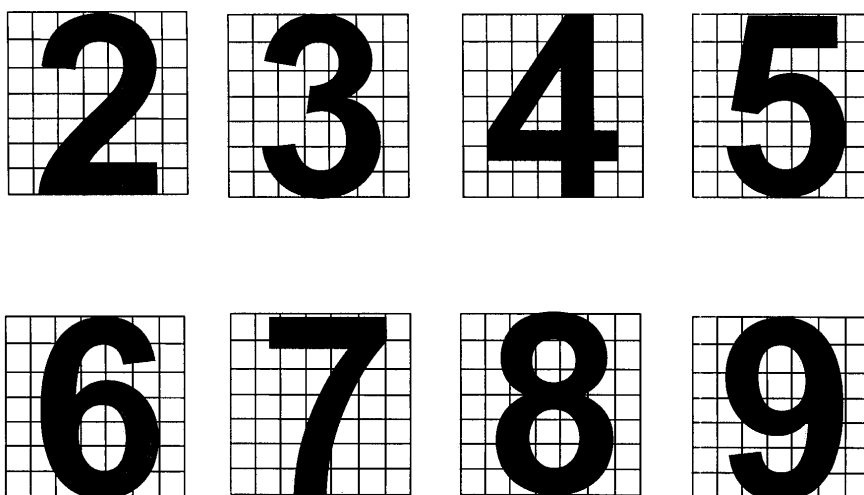
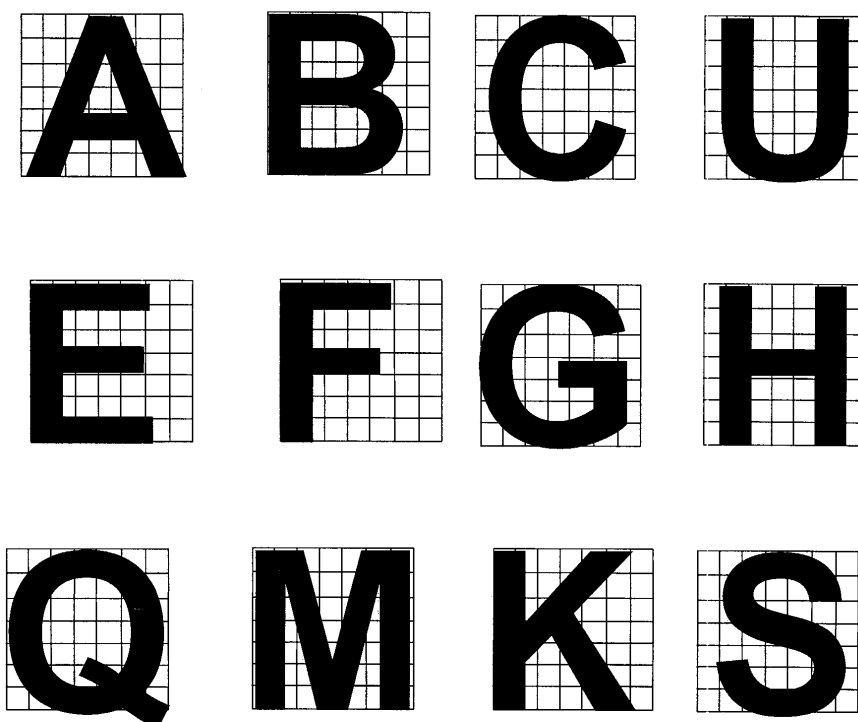
## 13. IDENTIFICACION DE EQUIPAMIENTOS

Los tipos de proporciones de los números y letras utilizados corresponden a fuentes Helvética o Swiss 721 BT, encontradas en el programa Windows y sus aplicaciones.

Tipo de Proporciones:

Designación de Tamaño	Altura (A)	Largo (L)
I	70	40
II	280	160
III	498	280
IV	700	400
V	1050	600

- Las dimensiones están dadas en milímetros.
- El color de letras y números será negro.
- En las Figuras I y II, los números y letras están diseñados sobre un fondo cuadriculado de modo de ilustrar mejor, su reproducción.


**FIGURA I**

**FIGURA II**