

Evaluación del impacto ambiental y Control de calidad

CAPITULO 7



7.1 Determinación de la Categoría Industrial

Para realizar la categorización de impacto ambiental de la planta de producción de e-SBR, se toma los fundamentos dispuestos por la Ley 11.717 de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable, vigente en la provincia de Santa Fe. Dicha Ley presenta la siguiente fórmula para determinar la categoría industrial.

$$FC = ER + CA + R + D + LO$$

Según el resultado de la fórmula, la planta puede pertenecer a las siguientes categorías:

FC	Categoría
11 o menos	Primera
Entre 11 y 25	Segunda
25 o mayor	Tercera

Tabla 7.1-1: Categorías según la fórmula de categorización.

Esto resulta de vital importancia a la hora del debido cumplimiento de las normas y regulaciones para el control del impacto ambiental, de acuerdo con la dimensión y tipo de industria que desempeñe su funcionamiento, ya que cada categoría posee diferentes parámetros de vuelco, emisiones, tolerancias, etc.

Para las distintas categorías se analiza:

Efluentes y residuos (ER) → Se realiza una sumatoria de puntos de cada efluente/residuo presente en el proceso. Según el tipo de ER, se determina la cantidad de puntos:

Tipo de ER	Tipo de peligrosidad	Cantidad de puntos
Tipo 0	Inocuo	0
Tipo 1	Baja	3
Tipo 2	Media/alta	6

Tabla 7.2-2: Puntaje según tipo de efluente y residuos.

En la presente industria, los residuos tratados serán:

ER	Tipo de ER	Cant. de puntos
Alúmina	Tipo 2	6
Fluido gaseosos provenientes de la recuperación de materia prima	Tipo 2	6
Suero liquido (presencia de sales y ácido sulfúrico)	Tipo 2	6
Efluentes líquidos (en menor proporción)	Tipo 2	6

Como resultado total del término ER se obtuvo veinticuatro (24) puntos.

Clasificación de actividad (CA) → Se le asigna una determinada cantidad de puntos de acuerdo con el rubro de la actividad industrial. Dicho rubro y sector de actividad la industrial se puede evaluar de acuerdo con la clasificación internacional de actividades.

Según esta clasificación, la producción de caucho e-SBR pertenece a la Sección C – Grupo 201 (Fabricación de sustancias química básicas) – CLAE 201401 (Clasificación de actividad económica: fabricación de resinas y cauchos sintéticos). Esto da como resultado cinco (5) puntos para el termino CA.

CLASIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS (CLAE) - F. N° 883

AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA

201	Fabricación de sustancias químicas básicas
201110	Fabricación de gases industriales y medicinales comprimidos o licuados
201120	Fabricación de curtientes naturales y sintéticos
201130	Fabricación de materias colorantes básicas, excepto pigmentos preparados
201140	Fabricación de combustible nuclear, sustancias y materiales radiactivos
201180	Fabricación de materias químicas inorgánicas básicas n.c.p.
201190	Fabricación de materias químicas orgánicas básicas n.c.p. (Incluye la fabricación de alcoholes excepto el etílico, sustancias químicas para la elaboración de sustancias plásticas, carbón vegetal, etc.)
201210	Fabricación de alcohol
201220	Fabricación de biocombustibles excepto alcohol
201300	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno
201401	Fabricación de resinas y cauchos sintéticos
201409	Fabricación de materias plásticas en formas primarias n.c.p.

Figura 7.1-1: Fragmento de tabla de clasificación internacional de actividad económica.

Riesgos (R) → Se puntúa con un valor de un (1) punto, por cada tipo de peligro como explosión, acústico, entre otros.

Realizando un análisis, la planta presenta peligro acústico, riesgo de equipos sometidos a presión, riesgo químico, peligro de explosión, riesgo de incendios y peligro térmico.

Por lo cual, se obtiene en total seis (6) puntos en el término de R.

Dimensionamiento (D) → Se refiere a la cantidad de puntos asignado acorde al tamaño estimado de la planta.

Este se puede estimar mediante tres criterios: dotación de personal, potencia instalada y relación de superficies.

DOTACIÓN PERSONAL	VALOR	POTENCIA INSTALADA (HP)	VALOR	SUP. CUB(m ²) / SUP.TOTAL (m ²)	VALOR
<15	0	<25	0	<0,2	0
16 - 50	1	26 - 100	1	0,21 - 0,50	1
51 - 150	2	101 - 500	2	0,51 - 0,81	2
151 - 500	3	>500	3	0,81 - 1,00	3
>500	4				

Figura 7.1-2: Tabla para estimar la dimensión industrial.

Realizando un análisis de la industria:

Criterio	Cant. de puntos
Dotación de personal	3
Potencia instalada	2
Relación de superficies	2

Para esto, se tuvo en cuenta que la industria tiene una dotación de 200 personas, una potencia instalada de 300 HP y una relación de superficies de 0,7. Lo que da un total de siete (7) puntos en el término D.

Localización (LO) → Engloba el aspecto de dónde está ubicada la industria y el riesgo que representa a viviendas civiles, así como la facilidad de obtención de cada servicio.

Como la planta se sitúa en un parque industrial, se puntúa con cero (0) puntos.

Y, como no hay carencia de ningún servicio básico para desempeñar el funcionamiento óptimo, también queda en cero (0) puntos.

Dando así como resultado cero (0) puntos al término de LO.

	ZONA	VALOR	CARENCIA DE SERVICIOS	VALOR
	Parque Industrial	0	Agua	0.5
	Industrial y Rural	1	Cloaca	0.5
	Otras Zonas	2	Luz	0.5
	Urbana	3	gas	0.5

Figura 7.1-3: Tabla para estimar la localización.

Para concluir, se lleva a cabo la sumatoria de términos resultantes vistos anteriormente, dando por resultado:

Término	Puntaje	Justificación
Efluentes y residuos (ER)	24	Del proceso se obtienen residuos sólidos, líquidos y gaseosos de tipo 2
Clasificación de actividad (CA)	5	Según el rubro al que pertenece. Actividad es de Sección C – Grupo 201 (Fabricación de sustancias química básicas)
Riesgos (R)	6	Existe un total de 6 tipos de peligros diferentes
Dimensionamiento (D)	7	Según las estimaciones que se realizan
Localización (LO)	0	El parque industrial de San Lorenzo, no carece de ningún servicio
Total	42	

Como se obtuvo en un total de cuarenta y dos (42) puntos para la categorización industrial, la industria clasifica en tercera categoría.

7.2 Marco Legal

Ley Provincial de Santa Fe N°11.717 - Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable → Establece dentro de la política de desarrollo integral de la Provincia, los principios rectores para preservar, conservar, mejorar y recuperar el medio ambiente, los recursos naturales y la calidad de vida de la población.

Resolución 201/04 - Efluente gaseoso → Tiene por objeto prevenir, controlar y corregir las situaciones de contaminación del aire en el territorio de la Provincia de Santa Fe, cualesquiera que sean las causas que las produzcan.

Resolución 1089/82 - Efluente líquido → Establece las condiciones a que deberá ajustarse el efluente y el proyecto, construcción, reparación, modificación, mantenimiento y contralor de funcionamiento de las instalaciones de que debe dotarse a aquellos inmuebles cuyos líquidos residuales requieran un tratamiento previo para alcanzar las condiciones de vuelco aceptables para su descarga a los cuerpos receptores.

Ley Provincial de Santa Fe N°11.525 - Parques y Áreas Industriales → Establece el marco regulatorio para los Parques y Áreas Industriales de la Provincia de Santa Fe.

Ley Nacional N°5965/58 - Ley de protección a las fuentes de provisión y a los cursos receptores de agua, y a la atmósfera → Prohíbe el envío de efluentes residuales sólidos, líquidos o gaseosos, de cualquier origen, a la atmósfera y cuerpo receptor de agua que genere una degradación o desmedro del aire o de las aguas, sin previo tratamiento de depuración o neutralización que los convierta en inocuos e inofensivos

Decreto 3395/96 - Control de efluentes gaseosos → Regula a todos los generadores de efluentes gaseosos.

Ley Nacional N°24.051 - Ley de Residuos Peligrosos → La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de esta ley. Según la misma, distinguimos los diferentes residuos peligrosos de la planta:

- Y9 - Mezclas y emulsiones de desecho de aceite y agua o de hidrocarburos y agua
- Y13 - Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
- Y43 - Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida.
- Y35 - Soluciones básicas o bases en forma sólida

Resolución 592/00 - Almacenamiento de Residuos Especiales de propia generación → Establece un mecanismo sistemático para el almacenamiento transitorio de residuos especiales, como así también del registro de operaciones; tiene por objeto regular el almacenamiento de residuos especiales.

Ley Nacional N°20.284/73 - Plan de prevención de situaciones críticas de contaminación atmosféricas → Tiene como finalidad prevenir la contaminación atmosférica, establece las normas que deberán aplicarse a todas las fuentes capaces de producir contaminación atmosférica ubicada en jurisdicción federal y en la de las provincias que adhieran a la misma.

Ley Nacional N°25.675 - Ley General del Ambiente → Establece los presupuestos mínimos para el logro de una gestión sustentable y adecuada del ambiente, la preservación y protección de la diversidad biológica y la implementación del desarrollo sostenible en Argentina. Asimismo, establece un marco general sobre información y participación en asuntos ambientales, la responsabilidad por daño y la educación ambiental.

Ley Nacional N°25.612 - Gestión Integral de Residuos Industriales → Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental sobre la gestión integral de residuos de origen industrial y de actividades de servicio, que sean generados en todo el territorio nacional y derivados de procesos industriales o de actividades de servicios. Además contempla, niveles de riesgo, generadores, tecnologías, registros, manifiesto, transportistas, plantas de tratamiento y disposición final, responsabilidad civil y responsabilidad administrativa.

Ley Nacional N°25.688 - Régimen de Gestión Ambiental de Aguas → Establece los presupuestos mínimos ambientales para la preservación de las aguas, su aprovechamiento y uso racional. Contempla la utilización de las aguas.

7.3 Residuos y tratamientos de efluentes

El presente proyecto cuenta con residuos sólidos, líquidos y gaseosos, provenientes tanto del proceso como de los sectores ajenos a dicho proceso productivo. A continuación, se detallan cada uno de ellos:

7.3.1 Residuos del proceso

Los efluentes generados durante el proceso productivo se detallan a continuación, con su correspondiente tratamiento y disposición final.

Gases

El estireno y butadieno conforman las principales materias primas del Caucho e-SBR. Las corrientes residuales que se obtienen de ambos compuestos son recuperadas en una torre de stripping para ser utilizadas nuevamente en el proceso, sin embargo, al no lograr una recuperación completa de ambos compuestos, dado que la recuperación es del 99%, se tendrá un efluente gaseoso residual.

También se debe considerar los gases residuales provenientes de las purgas de los tanques de estireno y butadieno, como también las purgas de los reactores.

Sólo podrán ser venteados los gases que cumplan con la normativa ambiental correspondiente:

- Butadieno → Cualquier vuelco, terminará con una volatilización rápida del 1,3 butadieno en aire. El tiempo de vida del vapor de butadieno en el aire es muy pequeño debido a las reacciones que ocurren con los gases de la atmosfera.
- Estireno → Basados en la legislación vigente Ley N°5965/58: 0.0263 mg/m3 en un periodo de 1 año.

Caso contrario, se recogerá el efluente gaseoso proveniente de la torre de stripping no recuperado junto con las purgas de los tanques y reactores, y serán tratados.

El método más común de control y tratamiento de contaminantes gaseosos es la adición de dispositivos y técnicas de control con el fin de destruir o recuperar los contaminantes. Por lo que se evaluaron las siguientes técnicas de control:

Incineradores termales → Los incineradores termales se usan frecuentemente para controlar la emisión continua de compuestos orgánicos volátiles combustibles. En general, la incineración destruye gases y desechos sólidos mediante la quema controlada a altas temperaturas en presencia de oxígeno por un tiempo suficiente para completar su combustión a dióxido de carbono y agua. Cuando los incineradores termales se operan correctamente pueden destruir más de 99% de los contaminantes gaseosos.

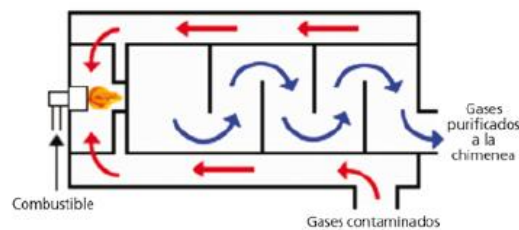


Figura 7.3-1: Funcionamiento de un incinerador termal

Incineración catalítica → Los incineradores catalíticos son similares a los termales e incluyen un catalizador para mejorar el proceso de combustión. Un catalizador es una sustancia que acelera una reacción química sin que la reacción cambie o consuma dicha sustancia. Los catalizadores permiten que el proceso de combustión ocurra con temperaturas más bajas, lo que reduce el costo del combustible. La oxidación catalítica es más adecuada para sistemas con menores volúmenes de escape, cuando hay poca variación en el tipo y concentración de COV, y cuando los venenos catalíticos no están presentes.

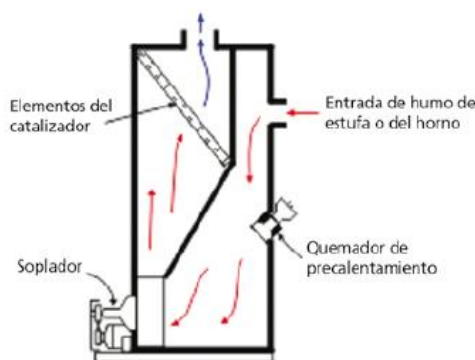


Figura 7.3-2: Funcionamiento de un incinerador catalítico

Calderas y Calentadores Industriales → Las calderas y calentadores industriales se usan para el control de la contaminación sólo si los contaminantes no afectan el desempeño de las unidades. Un flujo contaminante puede servir como combustible suplementario para la caldera o calentador si su “poder calorífico” es adecuado. Si el flujo contaminante es grande y el poder calorífico es alto, el flujo contaminante puede ser la fuente primaria de combustible para la caldera o calentador. Los compuestos orgánicos volátiles con bajo poder calorífico también pueden ser descargados en la caldera o calentador si la tasa de flujo es lo bastante pequeña como para no afectar el desempeño de la unidad.

Líquidos

Purga de solución coagulante → Las soluciones que se utilizan para lograr la coagulación del SBR son ácido sulfúrico y cloruro de sodio. Una parte de la corriente residual compuesta por ambas soluciones se recircula al sistema mientras que el resto se purga. La corriente purgada estará compuesta por ácido clorhídrico (HCl) y sulfato de sodio (Na_2SO_4) debido a la reacción del ácido sulfúrico (H_2SO_4) con la sal (NaCl) por lo tanto antes de ser desechada, deberá ser neutralizada con una base fuerte como el hidróxido de sodio (NaOH) en un tanque ecualizador con el objetivo de contrarrestar el exceso de acidez y lograr el pH permitido por la legislación vigente para su vuelco.

Residual de agua de lavado → El tratamiento dado a los efluentes que contienen látex, caucho granulado u otros sedimentos sólidos consiste en bombear el efluente a una cuenca de decantación y separar los sólidos. Se purifica el agua residual con productos químicos para ayudar a la coagulación, floculación y tratamientos biológicos.

Sólidos

Residuo de Alúmina → La alúmina gastada no se regenera, sino que se gestiona como residuo peligroso por lo tanto se almacenará transitoriamente en los contenedores correspondientes para luego ser retirado por un proveedor de residuos especiales habilitado para su disposición final.

7.3.2 Residuos ajenos al proceso

Líquidos

Sanitarios y comedor → Tendremos aguas negras que contienen materia fecal y gran cantidad de microorganismos (muchos de ellos patógenos). Aguas provenientes de sanitarios, lavamanos, duchas y el comedor serán tratadas mediante una planta de tratamiento de efluentes cloacales compuesta por un sistema de lodos activados, de forma tal, que la depuración se realizará por medio de microorganismos que se encargan de degradar la materia orgánica.

Aceites de mantenimiento → Al ser considerados peligrosos deberán ser recolectados por un proveedor de residuos especiales habilitado para su disposición final.

Residuos de laboratorio → Las soluciones que se generan al realizar ensayos de calidad de materia prima y producto necesitan de una neutralización previa con una base antes de ser arrojadas al sistema de red cloacal a fines de que el desecho final se encuentre dentro del rango de pH permitido por la legislación vigente.

Sólidos

Packaging de materias primas → Estos residuos serán las bolsas y empaques de las materias primas sólidas utilizadas en la planta, los cuales serán considerados residuos especiales y, por lo tanto, se almacenarán transitoriamente en el depósito correspondiente hasta su entrega al proveedor habilitado para su disposición final.

Pallets → Cuando los pallets no tengan más uso deberán ser entregados a un proveedor de residuos especiales, debido a que puede contener derrame de químicos.

Residuos de mantenimiento → Estos pueden ser trapos contaminados con aceites, tubos fluorescentes, chatarra, etc. Deben ser dispuestos de manera adecuada dependiendo si son residuos especiales o residuos urbanos.

Comedor → Restos de comida y residuos urbanos en general. La empresa responsable de la recolección de residuos sólidos urbanos (RSU) de la localidad de

San Lorenzo será la encargada de retirar y tratar posteriormente estos desperdicios, una vez al día.

Residuos electrónicos y eléctricos → Aquellos aparatos eléctricos o electrónicos que dejan de funcionar o son descartados serán considerados residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE). La mayor parte de estos aparatos puede ser recuperada, ya sea a través de la reutilización o del reciclaje de materiales como plásticos y metales. Dado su tamaño, volumen, cantidad y/o sus potenciales características de peligrosidad, nocividad o toxicidad están sujetos a un Sistema de Gestión Ambiental Integral diferenciado del resto de los RSU para evitar la liberación al ambiente de sustancias como mercurio, plomo, cadmio y otros metales pesados, aceites minerales y gases refrigerantes. Estos serán recolectados por un proveedor de residuos especiales habilitado para su disposición final.

Residuos Reciclables → Estos pueden ser los tambores que serán lavados correspondientemente y reutilizados, así como también los cartones, vidrios y tapas que serán retirados por la cooperativa de recicladores urbanos.

En la planta se aplicará un sistema de manejo de los RSU que, basado en el Desarrollo Sostenible, tiene como objetivo primordial el mejoramiento de la salud de la población, entendiendo a la salud en su sentido más amplio, y la preservación ambiental. Por tal motivo, se decide implementar la separación selectiva de todos los materiales.

A continuación, se detallan los diferentes contenedores con su color correspondiente para cada residuo:



Figura 7.3-3: Clasificación de contenedores

Así mismo, la instalación contará con un depósito de Residuos Especiales. Estos residuos serán almacenados de forma transitoria hasta su retiro para su disposición final.

El sector destinado al almacenamiento de los residuos especiales deberá reunir las siguientes características:

- Deberá hallarse separado de otras áreas de usos diferentes, con distancias adecuadas según el riesgo que presenten.
- Deberá contar con piso o pavimento impermeable.
- Deberá contar con un sistema de recolección y concentración de posibles derrames, que no permita vinculación alguna con desagües pluviales o cloacales.
- Deberá contar con todos los sistemas necesarios para la protección contra incendios.
- Deberá presentar en forma visible un croquis con la siguiente información: Ubicación de los residuos, identificación del envase que los contiene, tipo de residuos con denominación y capacidad máxima de almacenamiento de cada residuo e identificación de riesgo.
- Deberá realizarse en áreas cubiertas o semicubiertas separadas de zonas destinadas a otros usos por cualquier medio físico.
- Los residuos deberán disponerse agrupados según su tipo y con un ordenamiento que permita su sencilla contabilización, dejando a su vez pasajes de 1 m de ancho mínimo, para acceder a verificar su estado.
- Deberán utilizarse recipientes uniformes, numerados, rotulados con su contenido genérico, su constituyente especial, fecha de ingreso al área de depósito, su identificación en función del riesgo que presenten y su correspondiente hoja de datos de seguridad. Los rótulos empleados deberán ser inalterables por acción del agua, sol, o por el propio producto almacenado.



Figura 7.3-4: Depósito de residuos especiales

7.4 Normas de control de calidad

Tener una empresa u organización basada en las normas de calidad es algo fundamental, dado que es un elemento indispensable para poder participar en el mercado con plenas garantías de éxito.

Los clientes buscan proveedores que dispongan de certificados de calidad que acrediten a la industria de forma oficial y objetiva como un proveedor fiable.

7.4.1 Sistema de gestión integrada (SGI)

El Sistema de Gestión Integrada es la manera de cómo la empresa interrelaciona los elementos que utiliza en la gestión diaria y el mejoramiento del desempeño institucional, con el fin de entregar productos y servicios que cumplan con todos los estándares adoptados y los requisitos de los grupos de interés. Es decir, integra los sistemas que la gestionan, los procesos que los soportan y las actividades que componen los procesos.

Las ventajas de implementar este sistema son:

- ✓ Simplificación de los requerimientos del sistema.
- ✓ Optimización de los recursos.
- ✓ Reducción de costos.
- ✓ Realización de auditorías integradas.
- ✓ Reducción de la documentación.
- ✓ Alineación de los objetivos de los distintos estándares y sistemas.
- ✓ Creación de sinergias.
- ✓ Reducción de duplicaciones de políticas y procedimientos.
- ✓ Incremento de la motivación de los trabajadores.
- ✓ Mejora de la efectividad y eficiencia de la organización.
- ✓ Mejora de la satisfacción de los stakeholders o partes interesadas.

Las normas que se implementan para el logro del proceso de integración son las siguientes:

- ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad.
- ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental.
- ISO 45001: Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo

ISO 9001: Sistemas de gestión de la calidad

Un sistema de gestión de calidad ISO 9001, abreviado con las siglas SGC, está formado por un conjunto de políticas, procesos y procedimientos documentados. Este conjunto define la forma en que la empresa elaborará y entregará el producto o servicio a sus clientes, con el fin de asegurarse su satisfacción. La ISO de gestión de calidad ofrece así un conjunto de directrices que ayuda a aplicar el SGC con resultados óptimos, para organizaciones de diferentes tipos y tamaños.

El principal objetivo de la ISO 9001 es lograr que una compañía consiga la satisfacción del cliente mediante el establecimiento de procesos de mejora continuada dentro de la misma.

Por ello, la norma internacional se divide en siete principios de referencia. Entre ellos están:

- Enfoque al cliente.
- Liderazgo.
- Participación del personal de la organización.
- Enfoque basado en los procesos.
- Mejora continuada.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones.
- Correcta gestión de las relaciones.

ISO 14001: Sistemas de gestión ambiental.

La norma ISO 14001 ayuda a gestionar e identificar los riesgos ambientales que pueden producirse internamente en la empresa mientras realiza su actividad. Con la identificación y gestión de los riesgos que se consigue con esta norma, se tiene en cuenta tanto la prevención de riesgos como la protección del medio ambiente, siguiendo la normativa legal y las necesidades socioeconómicas requeridas para su cumplimiento.

ISO 45001: Sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo

La norma ISO 45001 es la nueva normativa internacional para el Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, publicado por la Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization - ISO). Es una normativa voluntaria que las organizaciones pueden adoptar para establecer, implementar, mantener y mejorar sus Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (Occupational Health and Safety Management Systems - OH&S MS). La ISO 45001 es una normativa internacional que sustituye a la OHSAS 18001.

La normativa ISO 45001 establece los antecedentes para la mejora continua en la gestión de la salud y la seguridad en base a los siguientes principios:

- Proporcionar condiciones de trabajo seguras y saludables para prevenir lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo.
- Satisfacer los requisitos legales aplicables y otros requerimientos.
- Controlar los riesgos de salud y seguridad mediante el uso de una jerarquía de controles.
- Mejorar continuamente el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo para mejorar el funcionamiento de la organización.
- Garantizar la participación de los trabajadores y otras partes interesadas en el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La normativa ISO 45001 es más avanzada que la norma OHSAS 18001, de hecho, el British Standards Institute retirará o eliminará por completo la OHSAS 18001 de su mercado en 2021. Sin embargo, todas las organizaciones en todo el mundo que actualmente tienen implementando la OHSAS 18001 deberán actualizar sus sistemas de gestión a los requisitos de la nueva norma ISO 45001 antes de dicha fecha.

7.4.2 Control de Calidad

El departamento de control de calidad es quien se encarga de la verificación de los productos mediante muestreo o inspección. Nuestra política es satisfacer los requisitos y expectativas de los clientes, mediante la entrega de caucho con la más alta calidad.

Las bases del control son la inspección visual y la medición. Sin embargo, en caso de que no se cumpla con los requerimientos, se levantará un hallazgo de no conformidad al cual se le deben efectuar las acciones correctivas necesarias.

Control de calidad de las materias primas principales: Butadieno y estireno

Se realizarán controles de rutina a todas las materias primas que ingresan a la planta, sin embargo, se pondrá mayor atención a las materias primas principales.

A continuación, se mencionan los controles correspondientes.

Estireno → Los ensayos que se aplicarán están basados en la Norma Internacional, American Society for Testing and Materials (ASTM) Designation: D 2827: Standard Specification for Styrene Monomer.

Ensayo	Técnica de control	Especificación
Color	ASTM D 1209	Máximo 10
Olor		Aromático característico.
Pureza	ASTM D 5135	Mínimo 99.7% peso
Apariencia	E2680	Líquido incoloro.
Densidad	ASTM D 4052	0,90 – 0,91g/ml
Contenido Total del Inhibidor (TBC)	ASTM D 4590	10- 15 ppm (o el requerido)
Punto de ebullición		145°C.
Humedad	ASTM D7375	0,0 - 0,04%

Tabla 7.4-1: Ensayos y especificaciones para control de calidad del estireno.

Butadieno → Los ensayos que se aplicarán están basados en la norma internacional, American Society for Testing and Materials (ASTM) Designation: D 5274 – 00: Standard Guide for Analysis of 1,3–Butadiene Product.

Ensayo	Método de control	Especificación
Pureza	ASTM D2573	Mínimo 99% peso
Densidad	ASTM D1550	0,62 - 0,63 g/ml
Contenido Total del Inhibidor (TBC)	ASTM D1157	<1 - 500 mg/kg
Residuos no volátiles	ASTM D 1025	<0,001 - 0,2 % peso
Humedad	ASTM D 4178	<1 - saturación mg/kg
Vapor de oxígeno		<0,001 - 0,3 % PESO
Nitrógeno total	Adaptación del método D 3246 o D 4468	<1- 25 mg/kg
Azufre Total	Adaptación del método D 4629, también microcoulometría	<1- 25 mg/kg
Determinación de residuos disueltos en LPG	ASTM D7756-13	

Tabla 7.4-2: Ensayos y especificaciones para control de calidad del butadieno.

Control de calidad del producto principal: e-SBR

Respecto al producto final, se aplicarán las siguientes normas para asegurar la especificación y control adecuados.

Ensayos y análisis	Método de control	Equipos	Especificación
Densidad	IRAM 113027 ASTM D 1817	Balanza analítica	0,92 – 0,97 g/cm ³
Determinación del punto de inflamación y el punto de combustión	ASTM D 1310	Copa Cleverland	Auto inflamabilidad a temperaturas a partir de 490°C
Determinación del punto de fusión		Equipo Fisher jones	Mayor a 120°C
Viscosidad de Mooney de polímeros	ASTM D 1646	Viscosímetro Mooney	46-58 MU (100 °C)
Resistencia a la tracción	IRAM 113004 ASTM D 412	Dinamómetro Universal electrónico	Mínimo 22,5 MPa
Alargamiento de rotura	IRAM 113004 ASTM D 412	Dinamómetro Universal electrónico	Mínimo 420 %
Dureza Shore A	IRAM 113003	Durómetro Shore A -2	40 - 90 shore A
Porcentaje de componentes volátiles	IRAM 113031 ASTM D 1278	Estufa de convección forzada – Balanza analítica- Mezclador abierto	Máximo 0,8 %
Porcentaje de cenizas	IRAM 113030 ASTM D 1278	Balanza analítica - mufla	Máximo 0,8 %
Peso específico	IRAM 1109 Método A II	Balanza analítica	220000-260000 g/mol
Envejecimiento a la intemperie	ASTM D 1711 IRAM 113008		
Envejecimiento térmico	ASTM D 573 IRAM 113005		
Resistencia al desgarrado	IRAM 113004 ASTM D 412	Dinamómetro Universal electrónico	

Resistencia a la abrasión	IRAM 113016 ASTM D 2228 / 1630		
Clasificación de compuestos de caucho	IRAM 113001 ASTM D 2000		
Resistencia al fuego	IRAM 113028		

Tabla 7.4-3: Ensayos y especificaciones para control de calidad del caucho e-SBR.

Control operativo

Con el objetivo de asegurar que el caucho e-SBR cumpla con los requisitos de calidad se realizarán controles periódicos a aquellos puntos del proceso que son considerados más relevantes como son, las torres rellenas de alúmina absorbedoras de TBC, tren de reactores, entre otros.

En caso de que no se cumpla con los requerimientos, se levantará un hallazgo de no conformidad al cual se le deberá efectuar las acciones correctivas necesarias.

Aquel producto final que no cumpla con la especificación deseada será incorporado nuevamente en el proceso con el objetivo de evitar su desecho. Él mismo será almacenado de forma provisoria y se agregará en la etapa de coagulación en pequeñas cantidades.