Nombre y apellido del Tesista: Emiliano Gueler
Titulo de la Tesis y/o Tesina: "Desarrollo e Implementación de un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, Medioambiente, Seguridad y Salud en el trabajo".
Grado académico alcanzado: Ingeniero Industrial.
Unidad Académica a la cual pertenece: Facultad de Ingeniería, UNLPam.
Fecha de aprobación: 20/10/22
Nombre y apellido del director: Néstor García. **Cátedra:** Máquinas y Medidas Eléctricas.
Nombre y apellido y co-director:------- ----------Cátedra----------
Nombre, apellido y filiación institucional del Jurado: Mariel Berruete (Facultad de Ingeniería-UNLPam), Juan Montero (Facultad de Ingeniería-UNLPam), Nicolás Schpetter (Facultad de Ingeniería-UNLPam).
Resumen en español de hasta 200 palabras:

El presente proyecto lleva a cabo el análisis de un caso real de asesoría en la empresa FORESTAL PICO S.A., dedicada a la fabricación de bolas de acero laminado para molienda (utilizados en la industria minera). La misma tiene domicilio en el Parque Industrial de la ciudad General Pico (6360), La Pampa. Se pretende aplicar los conocimientos de materias propias de la carrera Ingeniería Industrial dictada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam), como Gestión de la Calidad, Organización Industrial III, Gestión de los Recursos Humanos, entre otras.
El objetivo principal de este proyecto es diseñar e implementar un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, del Medioambiente y de la Seguridad y Salud en el Trabajo para el proceso de fabricación de bolas de acero laminado para minería. Dicho Sistema Integrado de Gestión se basa en los lineamientos planteados en las Normas ISO 9001:2015 (de Sistemas de Gestión de la Calidad), 14001:2015 (de Sistemas de Gestión Ambientales), y 45001:2018 (de Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el trabajo).
Palabras claves (4 a 6): Sistema de Gestión, Calidad, Medioambiente, Seguridad.

Abstract en inglés de hasta 200 palabras:
This project carries out the analysis of a real consultancy case in the company FORESTAL PICO S.A., dedicated to the manufacture of rolled steel balls for grinding (used in the mining industry). It is domiciled in the Industrial Park of the city of General Pico (6360), La Pampa. It is intended to apply the knowledge of subjects of the Industrial Engineering major taught at the Faculty of Engineering of the National University of La Pampa (UNLPam), such as Quality Management, Industrial Organization III, Human Resources Management, among others.
The main objective of this project is to design and implement an Integrated Quality, Environmental and Occupational Health and Safety Management System for the manufacturing process of rolled steel balls for mining. The Integrated Management System mentioned is based on the guidelines set forth in ISO 9001:2015 (for Quality Management Systems), 14001:2015 (for Environmental Management Systems), and 45001:2018 (for Safety and health at work Management Systems).
Key Words (4 a 6): Management System, Quality, Enviroment. Safety.

PROYECTO Y DISEÑO FINAL

"DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE LA CALIDAD, MEDIOAMBIENTE, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO"

ESTUDIANTE: GUELER, Emiliano
DNI: 37.397.688

CARRERA: Ingeniería Industrial (Plan 2017)

TUTOR ACADÉMICO: Ing. GARCÍA, Néstor Daniel

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene como objetivo realizar el estudio y análisis de un caso real de asesoría. Se pretende aplicar los conocimientos de materias propias de la carrera Ingeniería Industrial dictada en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam). Tales materias son Gestión de la Calidad, Organización Industrial III, Gestión de los Recursos Humanos, entre otras.

El caso estudiado en el presente trabajo es un emprendimiento de la empresa FORESTAL PICO S.A., de los hermanos Julio y Sergio Pechin, cuya Planta Maracó se dedica a la fabricación de bolas de acero laminado para molienda, producto utilizado en la industria minera y cementera.

Sobre este mismo proyecto desarrollé la Práctica Profesional Supervisada de la carrera Ingeniería Industrial, y ahora les presento el diseño y desarrollo del Sistema de Gestión Integrado, que abarca no solo el proceso de Mantenimiento desarrollado en la PPS sino también el resto de procesos involucrados de la planta mencionada.

ABSTRACT

The overall goal of the current paper is to carry out a detailed study and analysis of a real assessment case. In order to do so, the knowledge of several subjects belonging to the Industrial Engineering course of studies of the Engineering College of the Universidad Nacional de la Pampa (UNLPam) will be applied. Some of the aforementioned subjects are Quality Management, Industrial Organization III and Human Resources management.

The case studied in the present work is a venture of the FORESTAL PICO S.A. company, belonging to the brothers Julio and Sergio Pechin. The analysis deals with the Maracó Plant, that is dedicated to the manufacture of rolled steel balls for grinding, a product used in the mining and cement industries.

On this same project I had previously developed the Supervised Professional Practice (PPS) of the Industrial Engineering course of studies. This study presents the design and

(ongoing) development of the Management System, which covers not only the Maintenance process developed in the PPS but also the rest of the processes involved in the mentioned plant.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO 2
ABSTRACT 2
ÍNDICE DE CONTENIDO 3
ÍNDICE DE TABLAS 8
ÍNDICE DE FIGURAS 8
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN 9
1.1 MOTIVACIÓN 10
1.2 ALCANCE 11
1.3 JUSTIFICACIÓN 11
1.4 OBJETIVOS 11
1.4.1 Objetivo General 11
1.4.2 Objetivos secundarios 11
1.5 APORTES 12
1.6 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO 12
CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE 13
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO 14
3.1 DEFINICIONES 14
3.2.1 Definiciones relacionadas a la Gestión de la Calidad 14
3.2.2 Definiciones relacionadas a la Gestión Medioambiental 15
3.2.3 Definiciones relacionadas a la Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo 15
3.2.4 Definiciones generales 16
3.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS 19
3.2.1 ISO y sus Normas 19
3.2.1.1 ISO 19
3.2.1.3 Normas ISO tratadas en este proyecto 20
3.2.2 Sistemas de Gestión 20
3.2.2.1 ¿Qué es un Sistema de Gestión? 20
3.2.2.1.1 Definición 20
3.2.2.1.2 Enfoque al cliente 21

3.2.2.1.3 Liderazgo 22
3.2.2.1.4 Compromiso de las personas 22
3.2.2.1.5 Enfoque a procesos 22
3.2.2.1.6 Mejora 24
3.2.2.1.7 Toma de decisiones basada en la evidencia 24
3.2.2.1.8 Gestión de las relaciones 25
3.2.2.1.9 Modelo PHVA 26
3.2.2.2 Beneficios de emplear Sistemas de Gestión según las Normas ISO 29
3.2.3 Actividad industrial minera 31
3.2.3.1 Breve introducción a la minería 31
3.2.3.2 Tipos de minería 32
3.2.3.3 La minería argentina en la actualidad 32
3.2.3.4 Etapas de la minería 33
3.2.4 Molienda minera 34
3.2.5 Bolas de acero para molienda 35
3.2.5.1 ¿Qué son las Bolas de acero para molienda? 35
3.2.5.1 ¿Cómo se elaboran las Bolas de acero para molienda? 36
3.2.5.2 Consumidores de bolas de acero para molienda 36
3.2.6 Proceso de laminación 37
3.2.7 Situación actual de FORESTAL PICO S.A. Planta de Bolas de acero 38
3.2.7.1 Breve historia del proyecto de la empresa 38
3.2.7.2 Capacidad productiva de la planta 38
3.2.7.3 Producto ofrecido al mercado por FORESTAL PICO S.A. 39
CAPÍTULO 4: GLOSARIO DE ABREVIATURAS 39
CAPÍTULO 5: DESARROLLO 39
5.1 ESTÁNDARES Y REQUISITOS 39
5.2 DESARROLLO DEL S.G.I. 40
5.3 CONFECCIÓN DEL S.G.I. 43
5.3.1 Análisis inicial 43
5.3.1.1 Entrevistas 43
5.3.1.2 Recopilación de información documentada 43
5.3.1.3 Primeras conclusiones 44
5.3.2 Redacción de la documentación 46

5.3.2.1 Manual de Gestión Integrado 46
5.3.2.2 Anexos al Manual de Gestión Integrado 48
5.3.2.2.1 Partes Interesadas 49
5.3.2.2.2 Mapa de Procesos 50
5.3.2.2.3 Organigrama 56
5.3.2.2.4 Matriz de análisis F.O.D.A. 57
5.3.2.2.5 Matriz de Riesgos y Objetivos estratégicos 58
5.3.2.3 Proceso de Gestión de la Documentación 59
5.3.2.3.1 Tipo de documentos del S.G.I. 59
5.3.2.3.2 Formato y estructura de la documentación del S.G.I. 60
5.3.2.3.3 Sobre la emisión y resguardo de la documentación 60
5.3.2.3.4 Control de registros 60
5.3.2.3.5 Información obsoleta 61
5.3.2.3.5 Documentación externa 61
5.3.2.4 Proceso de Producción 61
5.3.2.5 Proceso de Laboratorio 62
5.3.2.6 Proceso de Gestión del Mantenimiento 63
5.3.2.7 Proceso de Compras y Proveedores 67
5.3.2.7.1 Gestión de los repuestos 68
5.3.2.7.2 Gestión de los proveedores 68
5.3.2.8 Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo 69
5.3.2.8.1 Consulta y Participación 70
5.3.2.8.2 Incidentes y Accidentes 70
5.3.2.9 Proceso de Gestión Ambiental 70
5.3.2.9.1 Revisión de la política ambiental 70
5.3.2.9.2 Revisión de los objetivos ambientales 70
5.3.2.9.3 Confección de la Matriz de Aspectos e Impactos ambientales 71
5.3.2.9.4 Elaboración del plan anual de capacitaciones en materia ambiental 71
5.3.2.9.5 Recolección, clasificación y control de residuos 71
5.3.2.9.5.1 Almacenamiento transitorio de los residuos 74
5.3.2.9.5.2 Disposición final de los residuos 76
5.3.2.9.6 Matriz de Aspectos e Impactos ambientales 76
5.3.2.10 Proceso de Gestión Informática 77

5.3.2.10 Proceso de Gestión de los Recursos Humanos 77
5.3.2.10.1 Organigrama 78
5.3.2.10.2 Descripciones de puestos de trabajo 79
5.3.2.10.3 Polifuncionalidad 83
5.3.2.9.4 Capacitaciones 83
5.3.2.10.5 Comunicación 84
5.3.2.11 Proceso de Gestión de la Mejora Continua 84
5.3.2.11.1 Tablero de indicadores 84
5.3.2.11.2 Tratamiento de Hallazgos 87
5.3.2.11.3 Gestión de las Auditorías Internas 87
5.3.2.11.4 Satisfacción del Cliente 88
5.3.2.12 Proceso de Gestión de la Dirección 89
5.4 IMPLEMENTACIÓN DEL S.G.I. 91
5.4.1 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN 91
5.4.1.1 Distribución de la información documentada 91
5.4.2 PRODUCCIÓN 92
5.4.2.1 Actualización y/o mejora de la documentación generada previamente 92
5.4.2.2 Uso de herramientas de calidad 92
5.4.3 LABORATORIO 93
5.4.4 MANTENIMIENTO 93
5.4.5 COMPRAS Y PROVEEDORES 94
5.4.6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 94
5.4.6.1 Designación de Responsable de Seguridad e Higiene Interno 94
5.4.6.2 Matriz de Aspectos e Impactos de Seguridad y Salud en el Trabajo 94
5.4.6.3 Plan de Evacuación y Emergencias 95
5.4.7 GESTIÓN AMBIENTAL 97
5.4.7.1 Clasificación de Residuos 97
5.4.7.2 Control de cantidades de Residuos generados 98
5.4.7.4 Disposición final de los Residuos generados 101
5.4.7.4.1 Residuos Orgánicos/Domiciliarios 101
5.4.7.4.2 Residuos Metálicos de Producción 102
5.4.7.4.3 Residuos Metálicos de Producción 102
5.4.7.4.4 Residuos Metálicos de Mantenimiento 102

5.4.7.4.5 Residuos Peligrosos 102
5.4.7.4.6 Residuos Misceláneos 102
5.4.7.5 Equipamiento para contención ante derrames 103
5.4.8 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS 103
5.4.8.1 Capacitación 103
5.4.8.1 Clima laboral 104
5.4.9 GESTIÓN INFORMÁTICA 104
5.4.9.1 Tratamiento de hallazgos informáticos 104
5.4.9.2 Software legal 104
5.4.9.3 Resguardo de la información 104
5.4.10 GESTIÓN DE LA MEJORA CONTINUA 105
5.4.10.2 Carga de datos para indicadores 105
5.4.10.2 Auditorías internas 105
5.4.10.3 Gestión de Hallazgos 105
5.4.10.4 Gestión del cambio 106
5.4.10.5 Satisfacción del cliente 106
5.4.11 GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN 107
5.5 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL S.G.I. 107
5.5.1 INDICADORES 107
5.5.2 HALLAZGOS 107
5.5.3 AUDITORÍAS 108
5.5.3.1 Auditoría para la certificación del S.G.I. 108
5.5.3.2 Auditoría interna 108
CAPÍTULO 6: RESULTADOS 108
CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES 109
7.1 CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES 109
7.2 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS 110
7.3 CONCLUSIONES FINALES 111
7.4 TRABAJOS FUTUROS 112
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 112
ANEXOS 115

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Programación de horas a cumplir. 42
Tabla 2. Listado de documentos del S.G.C. inicial. 45
Tabla 3. Listado de procesos del SGI. 51

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1. Logo ISO 19
Fig. 2. Representación esquemática de los elementos de un proceso (ISO 9001:2015) 23
Fig. 3. Ciclo PHVA para la ISO 9001 26
Fig. 4. Ciclo PHVA para la ISO 14001 27
Fig. 5. Ciclo PHVA para la ISO 45001. 27
Fig. 6. Ciclo PHVA propuesto por Deming. 29
Fig. 7. Información de la situación minera en Arg. Fuente: Ministerio de Des. Prod. de Arg. 33
Fig. 8. Esquema del proceso de molienda mediante bolas de acero. 36
Fig. 9. Distribución de la producción minera nacional Fuente: Ministerio de Des. Prod. de Arg. 37
Fig. 10. Etapas del proyecto. 40
Fig. 11. Jerarquía de procesos del SGI. 50
Fig. 12. Ejemplo de Ficha de Proceso del S.G.I. implementado. 53
Fig. 13. Mapa de procesos del SGI. 54
Fig. 14. Organigrama de la Planta de Bolas de Forestal Pico S.A. 57
Fig. 15. Ficha de Control de equipo para Compresor a tornillo. 65
Fig. 16. Análisis del modo de falla para Compresor a tornillo. 66
Fig. 17. Listado de equipos de producción. 66
Fig. 18. Criterios para el análisis de criticidad del Listado de equipos de producción. 67
Fig. 19. Criterios para clasificación de insumos/repuestos, FORESTAL PICO S.A. 69
Fig. 20. Matriz de clasificación de residuos, FORESTAL PICO S.A. 73
Fig. 21. Descripción de puesto para Responsable de Sector 2. 82
Fig. 22. Fracción del Tablero de Indicadores. 86
Fig. 23. Primer simulacro de incendio, FORESTAL PICO S.A Planta de bolas de acero. 96
Fig. 24. Antes y después de la señalización del piso en la planta. 96
Fig. 25. Señalización de sectores y elementos de importancia. 97
Fig. 26. Distintas ubicaciones de la Matriz de clasificación de residuos del S.G.I. 98
Fig. 27. Distintas ubicaciones de contenedores para residuos orgánicos. 99
Fig. 28. Contenedores para residuos metálicos de producción. 99
Fig. 29. Contenedores para distintos tipos de residuos. 100

Fig. 30. Contenedores para residuos peligrosos..... 100
Fig. 31. Contenedores para residuos peligrosos..... 101
Fig. 32. Ubicación de kit antiderrame..... 103

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El Proyecto Final de Ingeniería que se presenta se realizó conforme a lo estipulado en la Resolución N° 069/21 del Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa.

El mismo tiene como objetivo el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión Integrado en la empresa FORESTAL PICO S.A., CUIT N° 30-67155473-2, domiciliada en la calle José Viscardis 85, Parque Industrial de la ciudad General Pico (6360), La Pampa.

Forestal Pico S.A. – Planta Maracó, constituída dentro de una alianza con Acindar S.A., es una empresa que se dedica a la fabricación de bolas de acero laminado para molienda, elementos utilizados en la industria minera y cementera.

El producto mencionado previamente es elaborado a partir de barras de acero aleado de origen nacional, provistas por Acindar S.A. de su planta en Villa Constitución, mediante un control meticuloso de los procesos de tratamiento térmico, que permiten lograr las características óptimas de endurecimiento total con alta resistencia al desgaste y al impacto, respondiendo a las exigentes necesidades de la industria minera en las diversas etapas de su proceso.

En la etapa final de la producción, las bolas producidas son envasadas con el embalaje apropiado según cada pedido, y son despachadas a través de la logística de Acindar S.A. hasta donde los clientes lo soliciten.

El principal consumidor de los bienes producidos es la industria minera. En particular, el principal destino de las bolas de molino son los procesos de molienda de la minería metalífera de Argentina. Inicialmente, el mercado meta principal era este y se contemplaba un mercado

de segundo término dado por los países de la región con explotaciones mineras y a los cuales podría abastecerse desde General Pico.

Mediante el Proyecto Final de Ingeniería propuesto se pretende integrar todos los procesos llevados a cabo por la Planta Maracó de Forestal Pico S.A. bajo un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, del Medioambiente y de la Seguridad y Salud en el Trabajo, buscando de esta forma adoptar un método de trabajo eficiente, de gestión de riesgos y de mejora continua.

En el caso de los desperdicios con valor comercial, los mismos son retirados por la empresa proveedora de materia prima (y a la vez cliente del producto final), que los funden para volver a producir barras o productos de acería.

En el desarrollo del proyecto se aplicaron conocimientos, métodos de estudio y técnicas adquiridas durante el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Pampa. Las principales asignaturas vinculadas fueron:

- Gestión de la Calidad;
- Marketing;
- Organización Industrial III (Mantenimiento);
- Gestión de los Recursos Humanos;
- Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental.

1.1 MOTIVACIÓN

La principal intención del proyecto es analizar la situación del sistema de gestión que actualmente posee la empresa FORESTAL PICO S.A. Bolas de molino y finalizar el desarrollo del mismo. De esta forma, se busca implementar un sistema de gestión integrado para que la organización crezca de forma controlada, administrando adecuadamente sus recursos, previniendo riesgos y estableciendo una política de mejora continua.

1.2 ALCANCE

El proyecto abarca el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión Integrado (S.G.I.) para el proceso de producción y envasado de bolas de acero laminado llevado a cabo en la Planta de bolas de molino de FORESTAL PICO S.A.

Esto contempla los procesos desde la gestión de las compras y los proveedores, hasta el despacho del producto final.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La Dirección de la organización determinó que la implementación de un Sistema de gestión integrando normas de Gestión de la Calidad, de Gestión Medioambiental y de Gestión de la Seguridad y la Salud en el trabajo era la mejor forma de adecuar las actividades de la misma para mejorar el aprovechamiento de los recursos y la prevención de riesgos.

Además, dado que dicha planta productiva constituye la única en su tipo a nivel nacional, la Dirección de FORESTAL PICO S.A. consideró que implementar el S.G.I. mencionado es un camino idóneo para demostrarle al mercado local e internacional la seriedad del emprendimiento y la capacidad de gestión de la firma.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un Sistema Integrado de Gestión de la Calidad, del Medioambiente y de la Seguridad y Salud en el Trabajo para el proceso de fabricación de bolas de acero laminado para minería.

1.4.2 Objetivos secundarios

1. Mantener actualizada toda la documentación necesaria para el Sistema de Gestión Integrado.
2. Implementar un sistema de Mantenimiento Preventivo para la planta.
3. Mejora la **eficacia de todos los procesos** involucrados en la fabricación de bolas de acero laminado para minería.
4. Integrar al Sistema de Gestión Integrado un procedimiento de **auditorías Internas** que permita detectar puntos a corregir y oportunidades de mejora para que la eficacia del sistema integrado de gestión se mantenga y mejore en el tiempo.

5. Asegurar la **capacitación** constante para el personal de la organización.

1.5 APORTES

Mediante este trabajo se pretende no solamente colaborar con la organización en la cual se está llevando a cabo el presente proyecto de ingeniería, sino que también se busca lograr aportar valor al mercado local y nacional, favoreciendo la competitividad del mismo.

1.6 ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

En el primer capítulo de este trabajo se contextualizó al lector respecto al alcance del mismo y lo introduce a las temáticas abordadas.

En el capítulo 2 se realiza un breve análisis de trabajos previos relacionados a la temática abordada en el presente. Esto se logra realizando una breve revisión del estado del arte, haciendo mención a los trabajos de investigación relacionados con las contribuciones de esta tesis.

El capítulo 3 introduce los contenidos teóricos que resultan indispensables para un buen entendimiento de los desarrollos realizados y de los procedimientos seguidos. Los temas son presentados desde un enfoque teórico a fin de ilustrar al lector las bases fundamentales necesarias.

En el capítulo 4 se introducen las abreviaturas que serán empleadas a lo largo del trabajo, para que el lector pueda comprenderlas.

El capítulo 5 describe el desarrollo del trabajo a través de las distintas etapas de análisis y diseño llevadas a cabo en la construcción del Sistema de Gestión. Se comienza detallando los requisitos del S.G.I. a diseñar, el análisis inicial (del estado desde donde se parte) y la redacción de la documentación para cada uno de los Procesos del S.G.I.

El capítulo 6 presenta los resultados del trabajo y las proyecciones que se desprenden del mismo.

En el capítulo 7 se exponen las principales conclusiones derivadas de la realización del trabajo y las proyecciones que se desprenden del mismo.

CAPÍTULO 2: ESTADO DEL ARTE

En relación a la contribución de este proyecto final, existen autores que han tratado las temáticas abordadas.

- "EXPERIENCIAS EN GESTIÓN DE CALIDAD CON NORMAS ISO 9001 DEL TRIBUNAL DE CUENTAS DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA", de Hugo Abalo, Cristian Kathrein y Yamila Magiorano.

En este trabajo (de la carrera Ingeniería Industrial de la UNLPam), se consideró y analizó el uso de herramientas de Gestión de Calidad para transmitir, gestionar y controlar la estrategia de la organización pública.

Se pudo concluir que todo este proceso se lleva a través de un SGC que hace sustentable el "Proceso de Mejora Continua", mediante el cual se efectúa la revisión y modificación permanente de las tareas que se desarrollan para prestar un mejor servicio a la comunidad en general.

- "ANÁLISIS DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN/EMPRENDIMIENTO", de María Juliana Dielschneider del Bono.

En este Proyecto Final de Ingeniería (de la carrera Ingeniería Industrial de la UNLPam), se analizó la viabilidad del proyecto de FORESTAL PICO S.A. Bolas de acero para molienda, desde el montaje de la planta hasta los primeros cinco años de operaciones.

- "DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO", de Emiliano Gueler.

En la Práctica Profesional Supervisada (de la carrera Ingeniería Industrial de la UNLPam), se marcaron los lineamientos para implementar un Plan de mantenimiento preventivo en la organización FORESTAL PICO S.A. Bolas de acero para molienda.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

3.1 DEFINICIONES

A lo largo del presente trabajo, se emplean definiciones planteadas por la Norma ISO 9000:2015 "Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario", la cual establece la terminología para los Sistemas de Gestión de la Calidad. Si bien el Sistema de Gestión desarrollado en el presente documento no se limita solamente a la Gestión de la Calidad, el vocabulario de la ISO 9000:2015 aplica también para los Sistemas de Gestión Ambiental y de Seguridad y Salud en el trabajo.

A continuación, se listan las definiciones necesarias para la adecuada comprensión del documento, discriminando entre aquellas vinculadas con la Gestión de la Calidad, la Gestión Medioambiental, la Gestión de Salud y Seguridad en el trabajo, y aquellas definiciones generales.

3.2.1 Definiciones relacionadas a la Gestión de la Calidad

- **Aseguramiento de la calidad**: parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos de la calidad.
- **Calidad**: grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- **Control de la calidad**: parte de la gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.
- **Gestión de la calidad**: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad. La dirección y control, en lo relativo a la calidad, generalmente incluye el establecimiento de la política de la calidad y los objetivos de la calidad, la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad.
- **Mejora de la calidad**: parte de la gestión de la calidad orientada a aumentar la capacidad de cumplir con los requisitos de la calidad.
- **Objetivo de la calidad**: algo ambicionado o pretendido, relacionado con la calidad. Los objetivos de la calidad generalmente se basan en la política de la calidad de la

organización y se especifican para los niveles y funciones pertinentes de la organización.

- **Planificación de la calidad**: parte de la gestión de la calidad enfocada al establecimiento de los objetivos de la calidad y a la especificación de los procesos operativos necesarios y de los recursos relacionados para cumplir los objetivos de la calidad.

- **Política de la calidad**: intenciones globales y orientación de una organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.

- **Sistema de gestión de la calidad (S.G.C.)**: sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad, comprendiendo actividades mediante las que la misma identifica sus objetivos y determina los procesos y recursos requeridos para lograr los resultados deseados.
  El S.G.C. gestiona los procesos que interactúan y los recursos que se requieren para proporcionar valor y lograr los resultados para las partes interesadas pertinentes.

3.2.2 Definiciones relacionadas a la Gestión Medioambiental

- **Contaminación:** Introducción de sustancias u otros elementos físicos en un medio, que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso.

- **Derrame:** Es toda aquella descarga, fuga o emisión dispersa que resulta de un accidente directo o indirecto con materiales, insumos o sustancias químicas con características de peligrosidad.

- **Política ambiental:** Intenciones y dirección de una organización, relacionadas con el desempeño ambiental, como las expresa formalmente su alta dirección.

- **Sistema de gestión ambiental (S.G.A.):** Parte del sistema de gestión usada para gestionar aspectos ambientales, cumplir los requisitos legales y otros requisitos, y abordar los riesgos y oportunidades.

3.2.3 Definiciones relacionadas a la Gestión de la Salud y Seguridad en el Trabajo

- **Accidente:** Acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo (in itinere).

- **Incidente:** Suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud.

- **Riesgo para la SST:** Combinación de la probabilidad de que ocurran eventos o exposiciones peligrosas relacionadas con el trabajo y la severidad de la lesión y deterioro de la salud, que pueden causar los eventos o exposiciones.

- **Sistema de gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo (S.G.S.S.T.)**: también denominado Sistema de Gestión De Seguridad y Salud Ocupacional (SGSySO), es un sistema de gestión cuyo objetivo es prevenir lesiones y deterioro de la salud de los trabajadores, proporcionando lugares de trabajo seguros y saludables, eliminando los peligros y minimizando los riesgos mediante el empleo de medidas preventivas y de protección eficaces.

3.2.4 Definiciones generales

- **Acción correctiva:** Acción para eliminar la causa de una no conformidad o un incidente y prevenir que vuelva a ocurrir.

- **Activo:** en el contexto de la Gestión del Mantenimiento, se hace referencia a "Activo" como un bien de uso, siendo éstos aquellos bienes tangibles que se utilizan para desarrollar la actividad de la empresa. Deben tener una vida útil estimada superior a un año y no estar destinados a la venta.

- **Alta dirección:** o también denominada *Dirección*, es la persona o grupo de personas que dirige y controla una organización al más alto nivel. La misma tiene el poder para delegar autoridad y proporcionar recursos dentro de la organización.

  Si el alcance del sistema de gestión comprende solo una parte de una organización, entonces "alta dirección" se refiere a quienes dirigen y controlan esa parte de la organización.

- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener las evidencias de auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en el que se cumplen los criterios de auditoría.

- **Colada:** material líquido que es vertido en una cavidad denominada molde, y que es dejada solidificar, para formar productos semielaborados denominados palanquillas.

- **Competencias:** conjunto de capacidades, habilidades, actitudes y valores de una persona, como modo de concretar el listado de habilidades y competencias óptimas para desarrollar favorablemente la carrera profesional.

- **Conformidad:** Cumplimiento de un requisito.

- **Contexto de una organización**: factores que influyen en el propósito, objetivos y sostenibilidad de la organización. Se consideran factores internos tales como los valores, cultura, conocimiento y desempeño de la organización, así como también considera factores externos tales como entornos legales, tecnológicos, de competitividad, de mercados, culturales, sociales y económicos.

  La visión, misión, políticas y objetivos son ejemplos de las formas en las pueden expresar los propósitos de la organización.

- **Desempeño:** Resultado medible.

- **Forjado:** proceso para darle utilidad a un metal, moldeándolo y mejorando sus propiedades mecánicas y solidez metalúrgica, a través de una deformación plástica controlada por medio de impacto o presión.

- **Gestión**: actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización.

- **Incertidumbre:** Estado, incluso parcial, de deficiencia de información relacionada con la comprensión o conocimiento de un evento, su consecuencia o su probabilidad.

- **Indicador:** Dato o información que sirve para conocer o valorar las características y la intensidad de un hecho o para determinar su evolución futura.

- **Información documentada:** información que una organización tiene que controlar y mantener, y el medio que la contiene.

- **Manual integrado de gestión**: documento que especifica el sistema de gestión integrado de una organización.

- **Mejora continua**: actividad recurrente para mejorar el desempeño.

- **No conformidad:** Incumplimiento de un requisito.

- **Organización:** persona o grupo de personas que tienen sus propias funciones y responsabilidades, autoridades y relaciones para el logro de sus objetivos.

  El concepto de organización incluye, entre otros, un trabajador independiente, compañía, corporación, firma, empresa, autoridad, sociedad, organización benéfica o institución, o una parte o combinación de éstas, ya estén constituidas o no, públicas o privadas.

- **Operación minera:** etapa del ciclo minero en la que se extrae el mineral contenido en un yacimiento, generalmente es la etapa más larga de todas.

- **Parte interesada:** persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. Por lo tanto, son aquellas que generan riesgo significativo para la sostenibilidad de la organización si sus necesidades y expectativas no se cumplen. Las organizaciones definen qué resultados son necesarios para proporcionar a aquellas partes interesadas pertinentes para reducir dicho riesgo.

- **Política:** Intenciones y dirección de una organización, como las expresa su alta dirección.

- **Procedimiento**: forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso.

- **Proceso**: conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

- **Producto**: resultado de un proceso. Existen cuatro categorías genéricas de productos: servicios (por ejemplo, transporte); software (por ejemplo, programas de computador, diccionario); hardware (por ejemplo, parte mecánica de un motor); materiales procesados (por ejemplo, lubricante).

- **Producto Bruto Interno:** es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un período determinado, normalmente de un año o trimestrales.

- **Requisito**: necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria.

- **Riesgo:** Es efecto (la desviación de lo esperado) de la incertidumbre. en un resultado esperado. El riesgo es sobre lo que podría suceder y cuál podría ser el efecto de que esto ocurra. El riesgo también considera qué tan probable es.

- **Satisfacción del cliente**: percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.
- **Seguimiento:** Determinación del estado de un sistema, proceso o actividad.
- **Sistema**: conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
- **Sistema de gestión**: conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, y objetivos y procesos para el logro de estos objetivos.
- **Sistema de Gestión Integrado (S.G.I.)**: también denominado HSEQ (del inglés Health, Safety, Environment and Quality), es un sistema de gestión que integra los elementos de S.G.A., S.G.S.S.T. y de S.G.C.

3.2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS

3.2.1 ISO y sus Normas

3.2.1.1 ISO

La Organización Internacional de Normalización (llamada en ocasiones: Organización Internacional de Estandarización; conocida por el acrónimo ISO) es una organización para la creación de estándares internacionales compuesta por diversas organizaciones nacionales de normalización.

Fig. 1. Logo ISO

Constituye una entidad independiente y no-gubernamental, formada por las organizaciones de normalización de sus 164 países miembros. Es el mayor desarrollador mundial de estándares internacionales voluntarios y facilita el comercio mundial al proporcionar estándares comunes entre países. Se han establecido cerca de veinte mil estándares cubriendo desde productos manufacturados y tecnología a seguridad alimentaria, agricultura y sanidad.

Los estándares ISO pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar si el producto y/o servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera que sea su rama, para su certificación o con fines contractuales.

Dependiendo del país, las normas pueden denominarse de diferente forma agregándole la denominación del organismo que las representan dentro del mismo. En el caso de Argentina, se denominan IRAM-ISO. Además, dicha denominación va acompañada del año de la última actualización de la norma.

Es una de las tres organizaciones hermanas a nivel mundial (IEC, ISO y UIT) que desarrollan normas internacionales para todo el mundo.

Entes similares son las normas DIN (Deutsche Industrie Normen), las normas ASA (American Standard Association), las AFNOR (Association française de Normalisation), las BSI (British Standard Institution), las JIS (Normas Industriales de Japón) o las CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

3.2.1.3 Normas ISO tratadas en este proyecto

En el caso del presente trabajo, el Sistema de Gestión Integrado propuesto se basa en las normas ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 e ISO 45001:2018. Las mismas se describen a continuación:

- ISO 9001:2015: Determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad.
- ISO 14001:2015: Determina los requisitos para un Sistemas de Gestión Ambiental con orientación para su uso.
- ISO 45001:2018: Determina los requisitos para un Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo.

3.2.2 Sistemas de Gestión

3.2.2.1 ¿Qué es un Sistema de Gestión?

3.2.2.1.1 Definición

Un sistema de gestión es una herramienta que permite controlar, planificar, organizar y, hasta cierto punto, automatizar las tareas de una empresa. Su objetivo es unificar en un único

software o sistema todas las operaciones de la organización con el fin de facilitar la toma de decisiones y el análisis de los datos.

Estas Normas Internacionales se basan en los principios de la gestión de la calidad descritos en la Norma ISO 9000:2015. Las descripciones incluyen una declaración de cada principio, una base racional de por qué el principio es importante para la organización, algunos ejemplos de los beneficios asociados con el principio y ejemplos de acciones típicas para mejorar el desempeño de la organización cuando se aplique el principio.

Los principios de la gestión de la calidad, y de los otros sistemas de gestión son:

- enfoque al cliente;
- liderazgo;
- compromiso de las personas;
- enfoque a procesos;
- mejora;
- toma de decisiones basada en la evidencia;
- gestión de las relaciones.

Los mismos se describen a continuación.

3.2.2.1.2 Enfoque al cliente

El éxito de una organización a lo largo del tiempo se alcanza cuando la misma logra atraer y mantener la confianza de los clientes y de las otras partes interesadas pertinentes.

Para ello es fundamental analizar previamente lo que el cliente espera del producto o servicio, y lo que espera también de la propia organización. Se deben tener en cuenta factores como el ciclo de vida de los productos, la atención al cliente y los canales de comunicación, estos últimos cada vez más importantes con el paso del tiempo y los cambios en las modas de tecnología.

Las organizaciones deben garantizar que los objetivos estratégicos de las mismas coinciden con las preferencias y deseos de los clientes.

La comunicación interna y externa de la organización debe ser capaz de transmitir las expectativas del cliente, y de cómo la perspectiva del mismo afecta a la organización.

Además, medir la satisfacción del cliente y actuar en base a los resultados es información que permite proyectar el futuro de la organización, dado que se debe mantener el enfoque en el aumento de la satisfacción del cliente.

3.2.2.1.3 Liderazgo

Se puede entender el concepto de liderazgo como todo comportamiento y compromiso personal, cuya finalidad es dirigir e influir positivamente en el comportamiento de los demás para la consecución de unos determinados objetivos.

El liderazgo se puede evidenciar mediante las siguientes acciones:

- la determinación de la política y los objetivos por parte de la Gerencia;
- la revisión del S.G.I. y de su funcionamiento por parte de la Gerencia;
- la disponibilidad de los recursos necesarios para la eficacia del S.G.I.;
- el impulso y promoción de la mejora continua;
- la consideración del cliente como eje central de la empresa.

Los líderes en todos los niveles establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización, y crean condiciones en las que las personas se implican en el logro de los objetivos de la organización.

3.2.2.1.4 Compromiso de las personas

Las personas competentes, empoderadas y comprometidas en toda la organización son esenciales para aumentar la capacidad de la organización para generar y proporcionar valor.

3.2.2.1.5 Enfoque a procesos

Las Normas ISO promueven la adopción de un enfoque a procesos al desarrollar, implementar y mejorar la eficacia de un sistema de gestión, para aumentar la satisfacción de las partes interesadas mediante el cumplimiento de sus requisitos.

El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización.

La comprensión y gestión de los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de la organización en el logro de sus resultados previstos. Este enfoque permite a la organización controlar las interrelaciones e interdependencias entre los procesos del sistema, de modo que se pueda mejorar el desempeño global de la organización.

La aplicación del enfoque a procesos en un sistema de gestión permite:

a. La comprensión y la coherencia en el cumplimiento de los requisitos;
b. la consideración de los procesos en términos de valor agregado;
c. el logro del desempeño eficaz del proceso;
d. la mejora de los procesos con base en la evaluación de los datos y la información.

La figura 2 proporciona una representación esquemática de cualquier proceso y muestra la interacción de sus elementos. Los puntos de control del seguimiento y la medición, que son necesarios para el control, son específicos para cada proceso y variarán dependiendo de los riesgos relacionados.

Fig. 2. Representación esquemática de los elementos de un proceso (ISO 9001:2015)

3.2.2.1.6 Mejora

La mejora es esencial para que una organización mantenga los niveles actuales de desempeño, reaccione a los cambios en sus condiciones internas y externas y cree nuevas oportunidades.

La mejora de los productos y servicios deberá estar siempre **enfocada al aumento de la satisfacción del cliente**, potenciando al mismo tiempo la adhesión de nuevos. Este es un modo de potenciar la sostenibilidad de la organización.

Cuando toma una acción de mejora, la organización debe considerar los resultados de análisis y la evaluación del desempeño del S.G.I., las auditorías internas y la Revisión por la Dirección.

Los ejemplos de mejora incluyen acciones correctivas, mejora continua, cambio de avance, innovación y reorganización de procesos, entre otros.

3.2.2.1.7 Toma de decisiones basada en la evidencia

La idea es alcanzar la excelencia mediante la toma de decisiones basada en información confiable y no en conjeturas personales. Las decisiones basadas en el análisis y la evaluación de datos e información tienen mayor probabilidad de producir los resultados deseados.

La cláusula 9.1.1 de la ISO 9001:2015 establece qué considerar al determinar y crear métodos para monitorear, analizar, medir y evaluar procesos o resultados de procesos.

El objetivo es proporcionar a la alta dirección informes que permitan comprender el desempeño de los procesos. Los datos que proporcionan el seguimiento, la medición, el análisis y la evaluación se relacionan directamente con los controles sugeridos por la norma, como las evaluaciones de proveedores o el control de productos no conformes.

Este tipo de informes proporciona, de forma periódica, a las diferentes unidades de la organización, información relevante sobre la calidad y, por ende, eficaz para la toma de decisiones.

Para lograr esto, se deben seguir las siguientes etapas:

1. Asegurarse de que los datos y la información, obtenida de la información documentada, son suficientemente precisos y fiables.
2. Permitir el acceso a la información a las personas que los necesiten. La organización debe establecer la metodología para el archivo de los datos, su recuperación y los canales de transmisión oportunos.
3. Analizar los datos y la información con una metodología adecuada. Es necesario que la empresa realice el seguimiento y análisis de los datos de una manera repetitiva y con una frecuencia determinada. También, es recomendable el establecimiento de unos valores de referencia para cada uno de los indicadores definidos en el sistema que en el caso de superarlos o no alcanzarlos requieran la apertura de acciones.
4. Tomar decisiones y emprender acciones basadas en el análisis objetivo, en equilibrio con la experiencia y la intuición. Cualquier actividad planteada en el sistema de gestión de la calidad debe tener previamente un análisis de las causas de no conformidades o de los riesgos y oportunidades del sistema.

3.2.2.1.8 Gestión de las relaciones

Para el éxito sostenido, las organizaciones gestionan sus relaciones con las partes interesadas pertinentes. Es decir, una empresa tiene que saber gestionar sus relaciones con:

- Proveedores de insumos y servicios;
- empleados;
- sindicatos;
- inversionistas;
- agencias públicas;
- gobiernos;
- la sociedad en la que se inserta la organización;
- el cliente.

Para obtener un buen relacionamiento, es necesario identificar cuáles son las partes interesadas, sus necesidades y deseos, y cómo cada parte puede contribuir para alcanzar la visión y los objetivos organizacionales.

3.2.2.1.9 Modelo PHVA

El marco de referencia introducido en estas Normas Internacionales se puede integrar en el modelo PHVA, lo cual puede ayudar a usuarios actuales y nuevos a comprender la importancia de un enfoque de sistema.

El ciclo PHVA puede describirse brevemente como una secuencia de cuatro estadíos:

- Planificar: establecer los objetivos del sistema y sus procesos, y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades;
- Hacer: implementar lo planificado;
- Verificar: realizar el seguimiento y (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos y servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados;
- Actuar: tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

En las figuras 3, 4 y 5 se presentan los esquemas PHVA para los Sistemas de Gestión establecidos por las Normas ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001, respectivamente.

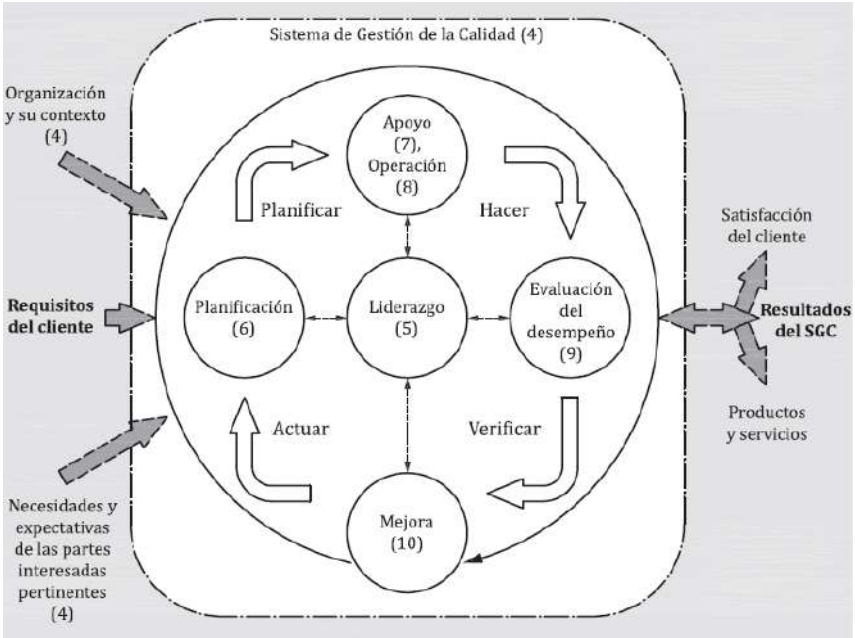


Fig. 3. Ciclo PHVA para la ISO 9001

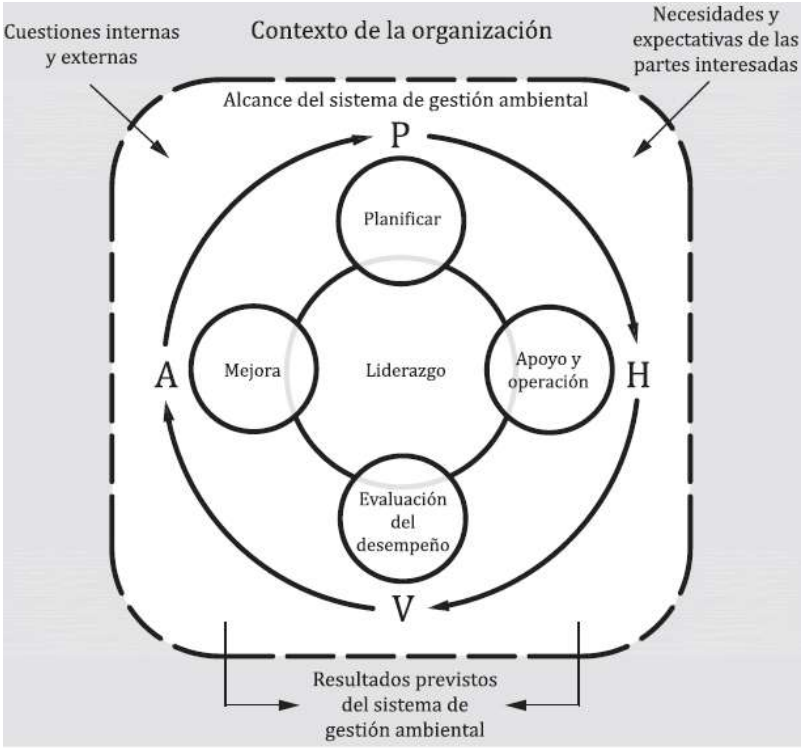


Fig. 4. Ciclo PHVA para la ISO 14001

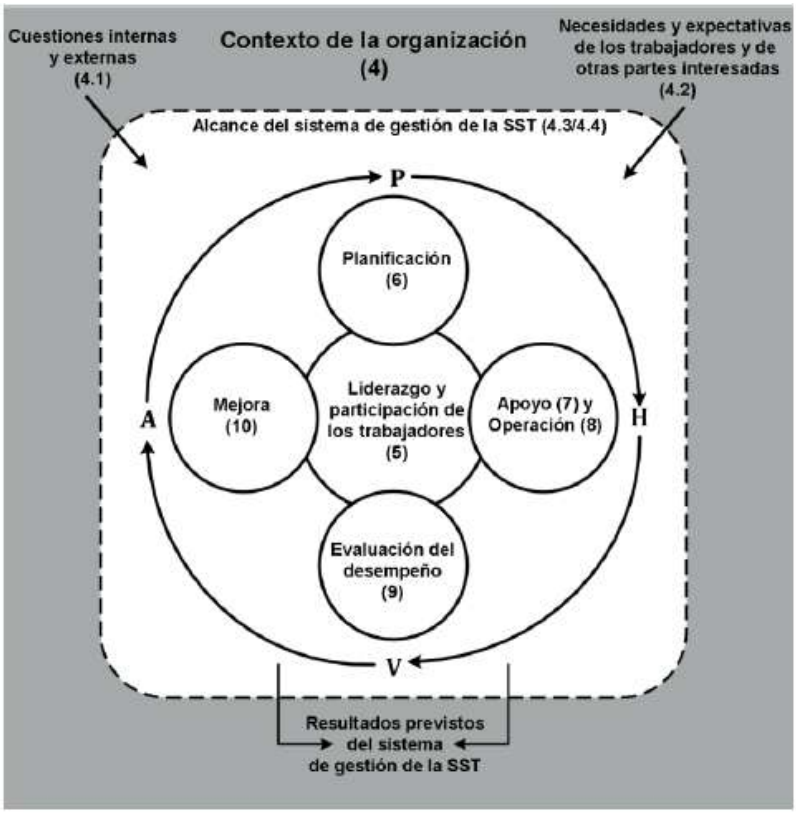


Fig. 5. Ciclo PHVA para la ISO 45001.

El concepto de modelo PHVA está íntimamente relacionado con el conocido como "ciclo Deming". El mismo es una técnica desarrollada por W. A. Shewart (entre 1930 y 1940) para organizar el trabajo y el seguimiento de proyectos.

Posteriormente, en 1950 E. Deming la toma y la difunde como una alternativa para encarar los proyectos de acción o mejora sobre los procesos propios, externos o internos (por tal motivo en Japón lo llaman "ciclo Deming"), fundamentalmente en actividades de trabajo en equipo (por ejemplo, en equipos de diseño, en equipos de mantenimiento preventivo, entre otros).

Deming postuló: "No se puede mejorar lo que no se controla; no se puede controlar lo que no se mide; no se puede medir lo que no se define".

ISO lo ha tomado como base para ordenar el contenido de las versiones posteriores al año 2000 y para todas las normas de Sistemas de Gestión.

Este tipo de normas están fundamentadas en el compromiso de Mejora Continua de la Alta Dirección de las organizaciones, siguiendo el espíritu del modelo que propone Deming para provocar el necesario cambio cultural en el gerenciamiento de las empresas.

El método consiste en aplicar cuatro pasos perfectamente definidos (ver figura 6), toda vez que se quiera llevar adelante y fundamentalmente "completar" un proyecto (es decir llegar al final inexorablemente y asegurarse de arribar al objetivo definido en su planteo inicial).

Estos cuatro pasos aseguran las siguientes características para el proyecto:

- La organización lógica del trabajo;
- la correcta realización de las tareas necesarias y planificadas;
- la comprobación de los logros obtenidos;
- la posibilidad de aprovechar y extender aprendizajes y experiencias adquiridas a otros casos.

Gráficamente se lo representa con el siguiente esquema:

Fig. 6. Ciclo PHVA propuesto por Deming.

En este esquema las letras provienen de la iniciales de palabras inglesas que son:

- P = Plan (Planificar);
- D = Do (Hacer);
- C = Check (Chequear, Verificar);
- A = Action (Actuar, Accionar).

3.2.2.2 Beneficios de emplear Sistemas de Gestión según las Normas ISO

Las empresas no solo ven la implementación de las normas ISO como una decisión comercial, sino que también como una consideración estratégica que cambia la cultura de la organización y que puede influir fundamentalmente en el futuro a largo plazo de la empresa.

Entre los beneficios se pueden identificar beneficios tangibles e intangibles. Por un lado, ejemplos de beneficios tangibles son la reducción de los costos internos fijos y variables de una organización a través de un aumento de eficiencia y calidad mejorada de operaciones de la empresa. Por otro lado, los beneficios intangibles incluyen consideraciones estratégicas relacionadas con aumento de la competitividad en el mercado, mejora en la motivación del personal, mejores condiciones de trabajo y las actividades de mejora continua, entre otros.

Desde otra perspectiva, los beneficios se pueden clasificar en estratégicos, comerciales, financieros u operativos.

Beneficios estratégicos

- Definición, alineación y seguimiento del cumplimiento de los objetivos de la empresa.
- Establecimiento de indicadores de desempeño y evaluación de estos en el comportamiento del personal de la organización.
- Establecimiento de un sistema que permita la implementación exitosa de estrategias.
- Desarrollo de ventajas competitivas que no sean fácil ni rápido de igualar por la competencia.
- Incorporación de nuevos mercados.
- Mejor imagen organizacional con el medioambiente frente a todas las partes interesadas.

Beneficios comerciales

1. Posibilidad de vender productos y servicios a entidades gubernamentales y empresas que requieren que sus proveedores cuenten con sistemas de gestión, incluyendo el sector externo.
2. Disminución de clientes insatisfechos y de pérdida de clientes por mala calidad en productos y/o servicios.
3. Mejorar la imagen y diferenciar los productos y/o servicios ofreciendo una garantía adicional de que estos cumplirán con las especificaciones, necesidades y expectativas de las partes interesadas.

Beneficios financieros

Los beneficios financieros pueden resumirse en el ahorro de costos relacionados con:

1. Desperdicios innecesarios.
2. Reprocesos innecesarios.
3. Garantías aplicadas por una mala calidad.
4. Cumplimiento exhaustivo de la legislación vigente, tanto en calidad, medioambiente y seguridad y salud en el trabajo, reduciendo al mínimo las posibles demandas por incumplimientos legales.

Beneficios operacionales

- Análisis, simplificación, mejoramiento y documentación de procesos productivos y administrativos que afectan directamente a la calidad de los productos y/o servicios.

- Mejor control de los procesos productivos y administrativos que afectan a la calidad de los productos y/o servicios.
- Mejor capitalización de las curvas de aprendizaje en la organización, al tener documentada la tecnología de la empresa, facilitando las actividades de capacitación del personal.
- La metodología operacional de la empresa no se pierde con la rotación del personal.
- Mayor énfasis en la prevención de problemas que en la corrección de problemas.
- Eliminar las causas que originan los problemas en lugar de atacar únicamente los efectos de los problemas.
- Confianza en la veracidad de las mediciones e inspecciones que se realicen.
- Mayor desarrollo del personal al diseñar, documentar e implantar la mejor forma de hacer las cosas.
- Personal mejor calificado al identificar sus necesidades de capacitación y capacitarlo.
- Mayor higiene y seguridad para las operaciones de la organización.

3.2.3 Actividad industrial minera

3.2.3.1 Breve introducción a la minería

La minería es una actividad económica del sector primario, una de las actividades más antiguas de la humanidad, que abarca tanto la extracción de minerales como la extracción de combustibles.

Consiste básicamente en la explotación o extracción de los minerales que se han acumulado en el suelo y subsuelo en forma de yacimientos.

La minería constituye el primer eslabón del que se genera todo, desde las máquinas que siembran y cosechan el campo, hasta la medicina que se nutre de muchos metales y minerales para mejorar nuestra vida.

Los proyectos mineros tienen la capacidad de sostener economías regionales y provinciales, y destinan sus producciones a múltiples industrias, desde la agropecuaria con fertilizantes minerales, hasta la medicina con metales y minerales necesarios para mejorar la salud. Distintas organizaciones, como el Banco Mundial, consideran a la minería como uno de

los indicadores básicos de las posibilidades de desarrollo económico de una localidad, región o país.

De esta forma, la minería aporta trabajo directo e indirecto, convirtiéndose en un eje de desarrollo, porque apuntala también otras economías; la minería moderna, sustentable, la que usa en forma controlada el recurso hídrico y no lo derrocha, genera fuentes de trabajo que todos los meses aporta dinero circulante que sostiene a su vez a otras actividades económicas.

Las inversiones mineras son millonarias y los proyectos tienen larga vida, generalmente superior a los 30 años. Cabe recordar que en 1996 la actividad minera generaba en promedio en toda la Argentina un 0,4% del PBI, y hoy supera el 6%. La minería es clave en el desarrollo de nuestro país.

3.2.3.2 Tipos de minería

Dependiendo del tipo de mineral a extraer la actividad se puede clasificar en:

- minería metalúrgica (cobre, oro, plata, aluminio, plomo, hierro, etc.);
    - ferrosos
    - no ferrosos
    - metales preciosos
- minería no metalúrgica (también denominada de cantera y construcción);
- extracción de los minerales energéticos o combustibles.

3.2.3.3 La minería argentina en la actualidad

La minería es una industria clave en la República Argentina. En promedio, esta actividad aporta al país un 6% del Producto Bruto Interno, además de generar miles de puestos de trabajo, con proyectos que tienen una viabilidad superior a los 30 años.

Según datos de la Secretaría de Minería Argentina, la minería metalífera en Argentina está caracterizada por operaciones y proyectos en los que los principales productos son oro, plata, cobre, plomo y zinc.

Están en funcionamiento 8 establecimientos donde el metal principal es oro acompañado de plata; 4 en donde el producto mayoritario es plata, siendo el coproducto el oro

en 3 de ellas y plomo y zinc en la otra; y un depósito con producción combinada de plomo, plata y zinc.

Argentina tiene potencial para hacer crecer su capacidad productiva ya que cuenta con un total de 33 proyectos con recursos identificados de este tipo, y más de 250 prospectos u ocurrencias minerales en zonas con alto potencial geológico.

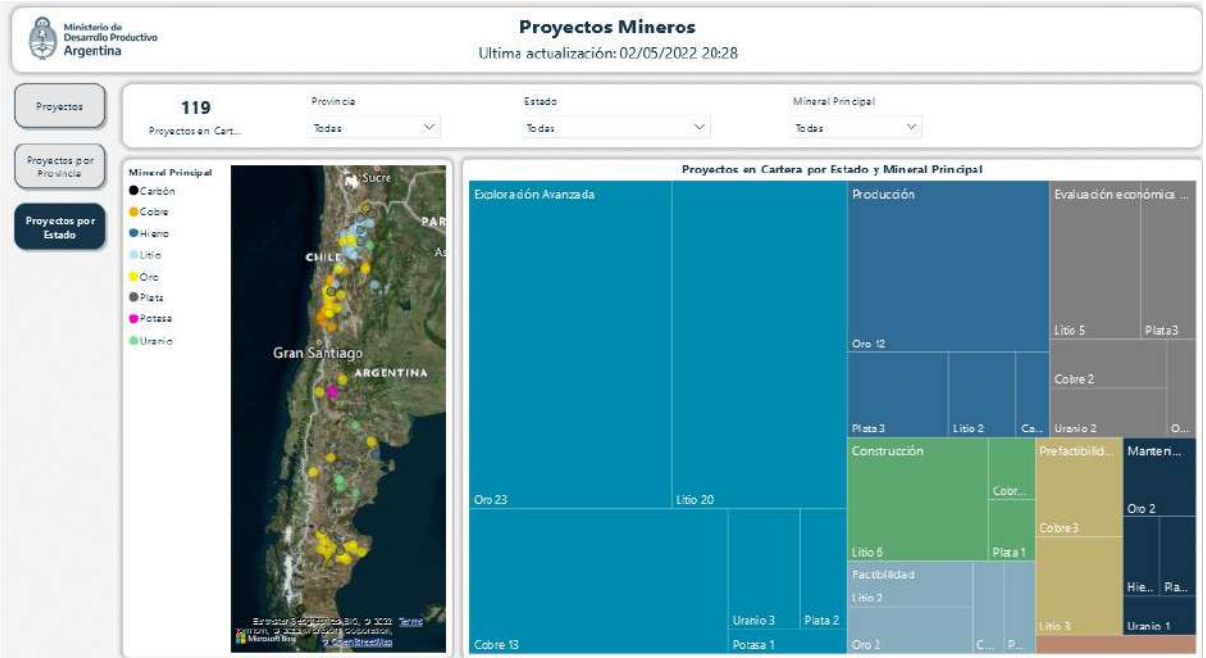


Fig. 7. Información de la situación minera en Arg. Fuente: Ministerio de Des. Prod. de Arg.

Dentro de todos los proyectos mineros, para el presente trabajo son de principal importancia los proyectos mineros de carácter metalífero.

3.2.3.4 Etapas de la minería

Los proyectos de la actividad minera constan de las siguientes etapas:

- Exploración inicial;
- exploración avanzada;
- evaluación económica previa;
- análisis de pre-factibilidad;
- análisis de factibilidad;
- construcción;
- operación -etapa extractiva-;
- mantenimiento;

- proceso de cierre.

Se observa en la figura 7 que la cantidad de proyectos mineros en etapa de construcción es superior a la de mantenimiento y cierre, por lo que, sin tener en cuenta los numerosos proyectos en proceso de análisis de factibilidad, se espera que el sector minero mantenga un leve pero sostenido crecimiento en nuestro país.

De todas las etapas de un proyecto minero, resulta particularmente interesante para este proyecto la etapa de operación, la cual se puede segmentar en las siguientes etapas: tronadura, chancado y molienda.

En particular, las últimas dos etapas mencionadas corresponden al proceso de conminución (reducción del tamaño de materiales sólidos). Dentro de toda operación minera, este proceso es una etapa clave en las operaciones, ya que tanto en el proceso de chancado como en el de molienda, se concentra la mayor parte de la energía invertida en la operación para lograr la reducción de tamaño del material.

3.2.4 Molienda minera

En este documento la etapa de interés es la molienda, la cual es una operación de desintegración de sólidos, que permite la reducción del tamaño de la materia hasta tener una granulometría final deseada, mediante los diversos aparatos que trabajan por choques, aplastamiento o desgaste. Significa una reducción mayor de las partículas a través del uso de grandes equipos giratorios o molinos de forma cilíndrica.

La forma de molienda que resulta de interés para el presente trabajo es la molienda semiautógena o SAG, que es aquella que emplea bolas de acero para su operación. Al girar el contenido en el molino, las rocas y bolas caen y ayudan a moler el mismo mineral.

Mediante la molienda, se continúa reduciendo el tamaño de las partículas que componen el mineral, para obtener una granulometría máxima de 180 micrones (0.18 mm), la que permite finalmente la liberación de la mayor parte de los minerales de cobre en forma de partículas individuales.

En esta etapa, al material mineralizado se le agrega agua, en cantidades suficientes para formar un fluido lechoso, y los reactivos necesarios para liberar y concentrar las partículas del

mineral que se encuentran en forma de sulfuros en las rocas mineralizadas, de manera que se pueda dar paso a la siguiente etapa de flotación, que es la separación de los minerales sulfurados. En esta operación de molienda es donde se realiza la verdadera liberación de los minerales valiosos y se encuentra en condiciones de ser separados de sus acompañantes.

La tecnología de molienda ha demostrado ser confiable y efectiva durante varias décadas. En todo el mundo existen distintos tipos de maquinarias para cumplir con sus objetivos. Existe un molino de bolas para alimentos, laboratorio o para desechos, son capaces de triturar todo tipo de materiales e incluso lograr la ruptura de células biológicas.

Los molinos de bolas constituyen hoy día la máquina de molienda más usada y mejor estudiada como molino secundario o como molino único en circuitos de molienda en una sola etapa, que parecen corresponder a la tendencia actual para plantas concentradoras de escalas pequeñas a medianas.

3.2.5 Bolas de acero para molienda

3.2.5.1 ¿Qué son las Bolas de acero para molienda?

Las bolas de acero para molienda son elementos esféricos sólidos empleados para para moler materiales por impacto, abrasión y aplastamiento. Las mismas se introducen en los molinos de bolas (cargando aproximadamente la mitad de éstos), mientras que giran sobre su eje.

La materia prima se introduce por un lado del molino y el producto triturado se extrae por el otro.

Cuando el cilindro gira y las bolas rozan las paredes internas, las bolas se suben hasta que el ángulo de elevación es mayor que el ángulo de reposo (ver figura 8). Después los cuerpos moledores están de nuevo abajo. El material se muele por abrasión entre la superficie interior del cilindro y la bola, así como entre las propias bolas. Además, el impacto de las bolas al caer aplasta el material, reduciendo el tamaño de sus partículas de manera libre.

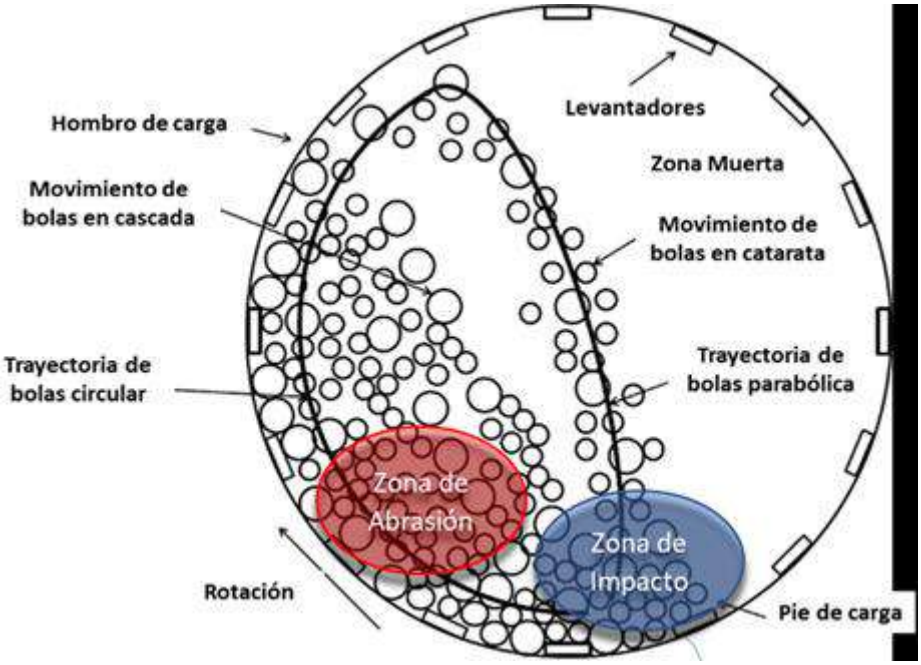


Fig. 8. Esquema del proceso de molienda mediante bolas de acero.

Estos elementos pueden ser fabricados de distintos diámetros y con distintas especificaciones técnicas, como dureza volumétrica, resistencia al impacto, calidad estética, entre otras.

Las bolas de acero (o aleaciones antiabrasivas especiales) fundido o forjado, pueden ser elaboradas de diámetros variados, dado que se emplean tanto para molienda gruesa como para molienda fina y remolienda de concentrados u otros productos intermedios.

3.2.5.1 ¿Cómo se elaboran las Bolas de acero para molienda?

Se pueden elaborar tanto por forja como por laminación, a partir de acero como materia prima.

La tecnología más común para producir bolas de molienda de acero es el laminado en caliente. Un método alternativo para producir bolas de molienda de acero es el forjado, pero es menos común debido a la menor productividad de la línea (dos o tres veces) y al mayor consumo de metal (10-20 % más).

3.2.5.2 Consumidores de bolas de acero para molienda

El mercado nacional de bolas de acero para molinos mineros está representado por las empresas mineras que utilizan las mismas en sus procesos productivos. Las bolas se utilizan, en la mayoría de los casos, en molinos instalados en las cercanías de la mina.

Tal como se puede ver en la figura 9, las principales provincias mineras de la Argentina son Catamarca, San Juan y Santa Cruz. En las dos primeras, la minería constituye la principal actividad económica, mientras que en Santa Cruz se ubica después de la actividad hidrocarburífera. Estas tres provincias, que se concentran en el segmento metalífero, suman 80% de la producción nacional y las exportaciones.

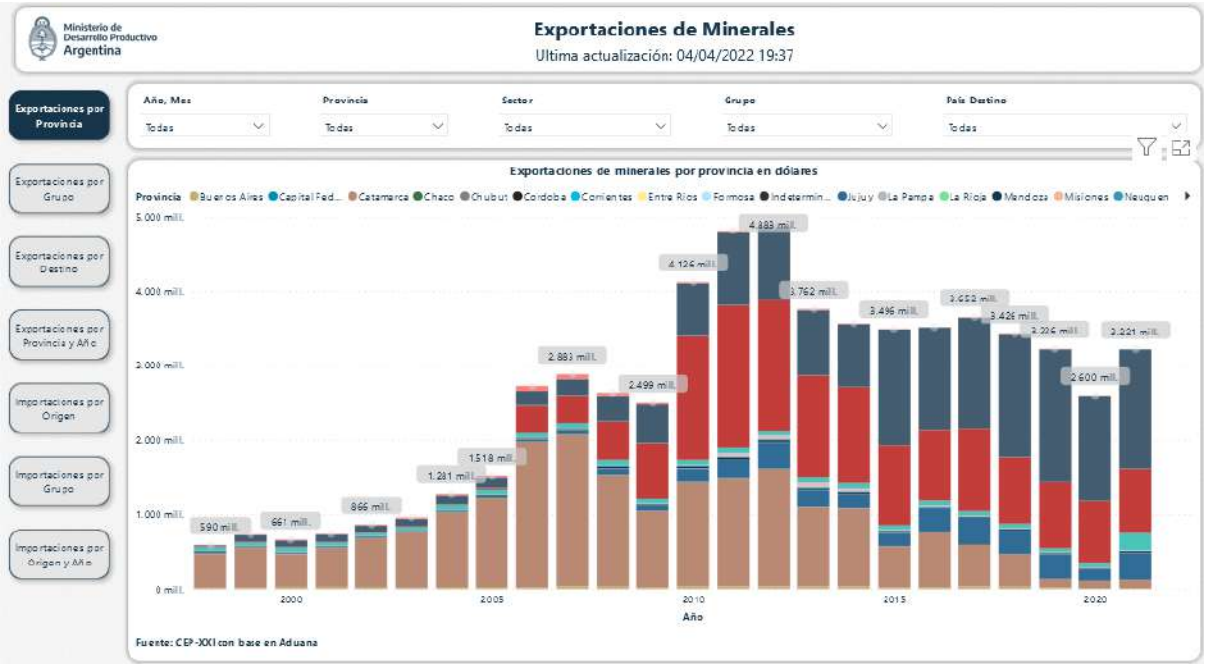


Fig. 9. Distribución de la producción minera nacional Fuente: Ministerio de Des. Prod. de Arg.

Otros distritos relevantes son Jujuy (que tiene minerales metalíferos y no metalíferos) y Córdoba. La provincia de Buenos Aires, junto con Córdoba se destaca en rocas de aplicación. Chubut, Mendoza y La Rioja son también provincias con enorme potencial minero.

3.2.6 Proceso de laminación

El laminado en caliente consiste en calentar la barra de acero a una temperatura predeterminada, para luego introducirla a un laminador de bolas, donde dos rodillos que giran en la misma dirección conforman las bolas. Al salir del laminador, las bolas se enfrían mediante un proceso controlado de exposición al aire a temperatura ambiente, y también mediante agua (o mezcla de agua y aire), mejorando sus propiedades de dureza volumétrica. Posteriormente,

las bolas ingresan a un horno de revenido, donde se alivian tensiones y permiten obtener mejores resultados de resistencia al impacto.

3.2.7 Situación actual de FORESTAL PICO S.A. Planta de Bolas de acero

3.2.7.1 Breve historia del proyecto de la empresa

El proyecto de fabricación de bolas para molienda de Forestal Pico S.A. es único en la República Argentina, y le posibilitó al país concretar un proceso de sustitución de importaciones de este producto, desarrollar la economía regional, generar nuevos puestos de trabajo y mejorar la cadena de valor de la industria minera.

Estos productos fueron estudiados junto al Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y los análisis brindaron resultados superiores a los productos importados.

Forestal Pico S.A. es una empresa familiar fundada en 1962, dedicada a la distribución siderúrgica con más de 50 años de trayectoria. Con su sede central en General Pico, La Pampa, su sucursal en Tandil, y su propio servicio de logística, logra abastecer una amplia región del centro-sur del país.

Acindar es la compañía productora de aceros largos líder en Argentina, que abastece a la construcción civil, agro, petróleo, energía, automotriz e industria en general. Forma parte del Grupo Arcelor Mittal, el principal productor siderúrgico y minero a escala mundial.

3.2.7.2 Capacidad productiva de la planta

Los trenes de laminación instalados para la fabricación de bolas de molienda tienen una capacidad de producción total del orden de las 51.000 toneladas anuales.

Cuando se inició el proyecto, se preveía alcanzar esta capacidad productiva para fines del año 2022, pues se vinculaba el crecimiento de las ventas con la implementación de proyectos mineros de relevancia en el país. Sin embargo, el aplazo o cierre de algunos proyectos mineros, como así también la situación mencionada en el país, provocaron que no se pudiesen alcanzar las cifras de producción previstas: hoy por hoy el mercado argentino es de 18 mil toneladas mensuales.

Es decir que la planta tiene una capacidad productiva anual que prácticamente triplica la cantidad que se comercializa en el mercado nacional. De esta forma, es evidente la necesidad de la empresa de lograr atraer mercados externos y lograr ampliar la cartera de clientes.

3.2.7.3 Producto ofrecido al mercado por FORESTAL PICO S.A.

Las bolas de acero fabricadas por FORESTAL PICO S.A. varían desde 1 a 3,5 pulgadas (o bien desde 25,4 mm a 88,90 mm), en acero SAE 1082 y otros, aleado con composiciones químicas diferentes dependiendo de la aplicación y del diámetro.

En la figura 8 se observa las dos zonas de desgaste de la bola en el interior del molino. De esta forma se explica que el producto fabricado en FORESTAL PICO S.A. Planta de bolas de acero para molienda debe cumplir con especificaciones técnicas no solo en materia de tamaño y peso, sino también debe respetar ciertos valores de dureza volumétrica y de resistencia al impacto.

Por ello es que la planta de FORESTAL PICO S.A. cuenta con un laboratorio que permite llevar adelante ensayos para asegurar la calidad del producto final.

CAPÍTULO 4: GLOSARIO DE ABREVIATURAS

- CSG: Coordinador del Sistema de Gestión.
- CSST: Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo
- ISO: International Standardization Organization.
- RSG: Responsable del Sistema de Gestión.
- SGI: Sistema de Gestión Integrado.
- SySO: Seguridad y Salud Ocupacional.
- RRHH: Recursos Humanos.
- RRPP: Residuos Peligrosos.

CAPÍTULO 5: DESARROLLO

5.1 ESTÁNDARES Y REQUISITOS

Durante el planteo del proyecto por parte de la Dirección de la empresa, se estableció como objetivo la implementación de un Sistema de Gestión en base a las Normas ISO

9001:2015, la ISO 14001:2015 y la ISO 45001:2018. La mismas establecen requisitos genéricos, ya que los mismos deben ser aplicables a cualquier organización con independencia de la actividad que desarrolla, es decir que establece el "debe", pero no el "como".

Además, se tuvieron en cuenta aquellas normas propias de las características de la Planta de bolas de acero para molienda de Forestal Pico S.A., como por ejemplo las Normas IRAM que rigen la producción de bolas de acero, las reglamentaciones de seguridad e higiene de ciertas tareas propias del proceso productivo (como la norma de utilización de elementos de izaje, entre otras).

5.2 DESARROLLO DEL S.G.I.

Para el diseño del Sistema de Gestión Integrado, se definieron cuatro etapas:

1. **Diagnóstico de situación inicial:** se debe relevar toda la información disponible de la organización, desde el contexto de la empresa, el personal involucrado, hasta las características del proceso y de las instalaciones involucradas, hasta información relativa a los clientes, entre otros aspectos.

2. **Elaboración de la documentación del S.G.I.:** Se debe comenzar a confeccionar toda la información documentada, se debe decidir la forma de controlar ésta y de la designación de responsabilidades para los procesos de redacción, revisión y aprobación de la misma.

3. **Implementación de la documentación del S.G.I.:** Se debe llevar a la práctica lo elaborado, implementando los procedimientos / instructivos, verificando que tenga relación con lo llevado a cabo en la realidad, y completando los registros que alimentarán el S.G.I.

4. **Seguimiento y medición de los procesos:** Una vez ejecutados los distintos procesos, se debe analizar las salidas de los mismos, verificando que las mismas correspondan con lo esperado, controlando la presencia de desvíos y los motivos de los mismos.

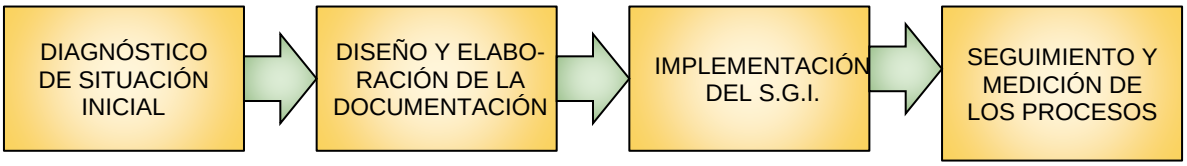


Fig. 10. Etapas del proyecto.

A continuación, se plantea el diagrama de Gantt tentativo que se definió al comienzo del proyecto para establecer los plazos de tiempo a cumplir.

Tabla 1. Programación de horas a cumplir.

		MESES	**1**				**2**				**3**				**4**			
ETAPAS	**HORAS**	**SEMANAS**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**
Diagnóstico de situación inicial	40		X	X														
Elaboración de la doc. del SGI	120				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	
Implementación de doc. del SGI	80										X	X	X	X	X	X	X	X
Seguimiento y medición de los procesos	40														X	X	X	X
TOTAL	**280**																	

Algunas etapas se solapan a lo largo del plazo total previsto en el proyecto. Esto se debe a que durante la implementación. se volvió a la etapa de desarrollo de la documentación debido a modificaciones (la utilidad o adecuación de algunos documentos se verificaron mediante su uso).

El seguimiento también derivó en modificaciones, algunas veces sustanciales, de la documentación usada.

5.3 CONFECCIÓN DEL S.G.I.

La estructura documental base del S.G.I. fue propuesta por la asesora externa con la que cuenta FORESTAL PICO S.A. La estructura documental del proyecto se define mediante una jerarquía de documentos, un procedimiento de elaboración de la información documentada (suministrando los formatos a usar como guía) una metodología de revisión y aprobación, y la forma de resguardar la documentación.

Con respecto a documentos como los registros y/o formularios, se diseñaron nuevos modelos para implementar dado que los mismos son los más flexibles. Se dió prioridad a la simpleza y la facilidad para ser completados en la diaria de la empresa.

5.3.1 Análisis inicial

5.3.1.1 Entrevistas

Para un primer acercamiento al proyecto, se llevó a cabo una entrevista con la Dirección y con el gerente de la planta. En ella se dialogó sobre la idea del proyecto, los tiempos con los que se contaba para llevarlo adelante y el objetivo principal del mismo.

Luego, y de forma virtual, se mantuvo una reunión con la asesora externa de la organización en materia de implementación de Sistemas de Gestión. En la misma se buscó determinar los lineamientos generales a seguir para el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Integrado.

A lo largo de los días siguientes, se llevaron a cabo entrevistas al personal sobre las funciones y características de cada proceso que se lleva a cabo en la organización.

5.3.1.2 Recopilación de información documentada

Se solicitó acceso a planos, manuales y demás documentación técnica referida a máquinas e instalaciones de la planta. Algunos planos de la planta se consiguieron en formato CAD y otros impresos en papel.

Se accedió a los procedimientos, instructivos, formularios y registros que ya estaban redactados de los distintos procesos llevados a cabo en la planta (ver Tabla 1). De los mismos,

algunos ya se encontraban incluídos dentro del Google Drive del Sistema de Gestión iniciado, y el resto de los documentos se encontraban en otros formatos.

5.3.1.3 Primeras conclusiones

Luego de analizar de forma exhaustiva la estructura documental del Sistema de Gestión en uso y del contexto de la empresa se arribó a las siguientes conclusiones:

- Todos los documentos se encontraban orientados a integrar un Sistema de Gestión de la Calidad (S.G.C.).
- La documentación existente requeriría ser adaptada a un Sistema de Gestión Integrado, abarcando no solo la ISO 9001 sino también la ISO 14001 e ISO 45001.
- Al cabo de un año de comenzado el emprendimiento, el desarrollo del S.G.C. no se había concretado dado que no se contaba con un personal exclusivamente abocado a dicha tarea.
- Si bien existían documentos del S.G.C. propuesto relacionados a Producción, Laboratorio, Gestión de la información, Dirección y Compras y Proveedores, los mismos se encontraban incompletos o desactualizados.
- Restaba elaborar la documentación faltante necesaria para los procesos mencionados en el punto anterior, así como también toda la información documentada relacionada a los procesos de Mantenimiento, Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo y Mejora Continua.

Al comienzo del Proyecto, el estado de la documentación del Sistema de Gestión era el siguiente:

Tabla 2. Listado de documentos del S.G.C. inicial.

FORESTAL PICO			RESUMEN DE ESTADO - DOCUMENTACIÓN	
REV.	**FECHA**	**CÓDIGO**	**REFERENCIA**	**ESTADO**
0	01-10-20	ET-FP-PCEPP-0	PARÁMETROS DE CONFIGURACIÓN DE ELEMENTOS DEL PROCESO PRODUCTIVO	En condiciones para REV.
0	01-10-20	ET-FP-EIMP-0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE MATERIA PRIMA	En condiciones para REV.
0	01-10-20	ET-FP-EIP-0	ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE PRODUCTO	En condiciones para REV.
0	01-10-20	ET-FP-PCPP-0	PARÁMETROS DE CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO	En condiciones para REV.
0	02-10-20	PRO-FP-CPPRF2-0	CONTROL DEL PROCESO PRODUCTIVO RF2	En condiciones para REV.
0	02-10-20	IT-FP-CESR-0	CONFig.CIÓN DE ENCENDIDO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN	En condiciones para REV.
0	10-01-20	IT-FP-ADAST-0	ACONDICIONAMIENTO DE AGUA DEL SISTEMA DE TEMPLE	En condiciones para REV.
0	10-01-20	PRO-FP-PEMRF2-0	PUESTA EN MARCHA DE LÍNEA RF2	En Edición
0	10-01-20	IT-FP-EDP-0	EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	En condiciones para REV.
0	10-01-20	R-FP-LABXX-0	REGISTRO DE ENSAYO DE DUREZA VOLUMÉTRICA, PESO Y DIMENSIÓN. Acá se pueden encontrar las planillas bases , con los datos cargados según catálogo. Acá se puede encontrar un ejemplo de la aplicación y como se guardarán los registros.	Estaría automatizada, cargando los datos en el rótulo, sirve para cualquier parámetro y dimensión. En condiciones de REV.
0	14-10-20	R-FP-DBT-0	Planilla pesaje para ensayo DBT	En condiciones para REV.
0	14-10-20	PRO-FP-EDBT-0	Procedimiento para ensayo DBT	En condiciones para REV.
0	10-10-20	PRO-FP-TRAZRF2-0	SEGUIMIENTO DE TRAZABILIDAD EN RF2	En condiciones para REV.
0	23-10-20	PRO-FP-EDPD-0	ENSAYO DE DUREZA, PESO Y DIMENSIÓN	En condiciones para REV.
0	30-10-20	IN-FP-EPED-0	ELABORACIÓN DE PROBETA PARA ENSAYO DE DUREZA	En condiciones para REV.
0	11-2-2020	PRO-FP-INF-0	PROCEDIMIENTO; GESTIÓN DE NO CONFORMIDADES	En condiciones para REV.
0	11-3-2020	R-FP-DESV-0	REGISTRO DE DESVÍO	En condiciones para REV.

Además de la ausencia o inadecuación de la documentación encontrada, y en base a toda la información detectada en esta primera etapa, se detectaron las siguientes carencias:

- No estaban correctamente diferenciados los Procesos de la planta productiva.
- No se encontraba diseñado el Mapa de Procesos de la planta productiva.
- No estaban definidos los requisitos legales y otros requisitos a cumplir por el S.G.I.
- La documentación existente no respetaba el ya redactado Procedimiento de Gestión de la Documentación (codificación no estandarizada, etc).

5.3.2 Redacción de la documentación

Lo primero que se realizó fue definir apropiadamente el procedimiento de Gestión de la Documentación, donde se establece la metodología para elaborar, aprobar, controlar, distribuir, archivar, revisar, modificar y retirar de circulación información documentada del Sistema de Gestión Integrado de la organización.

Además, esto es indispensable para asegurar su disponibilidad en los lugares/medios adecuados y en la edición vigente, garantizando las condiciones de higiene y seguridad de las personas y las instalaciones y preservando el medioambiente.

En el mismo, se describe la forma de redactar los documentos (formato, frecuencia de revisión, responsabilidades para revisar y aprobar, entre otros aspectos).

5.3.2.1 Manual de Gestión Integrado

En versiones anteriores a 2015 de la Norma ISO 9001:2015, el "Manual de la Calidad" era un documento obligatorio (y debía llamarse con ese nombre). A partir de la versión 2015, dejó de ser un documento obligatorio, lo que hace que las organizaciones puedan optar por no tenerlo. Sin embargo, la Norma ISO 9001:2015 pide que se documente: las partes interesadas, el alcance, los procesos (entradas y salidas), la Política de la Calidad, el Organigrama (funciones y responsabilidades), y otros.

Fundamentalmente, el Manual del S.G.I. incluye el compromiso de la organización de cumplir con cada uno de los requisitos normativos. Es decir que no contiene el know-how (cómo se hacen las cosas), sólo son compromisos por parte de la organización y políticas.

También puede incluir: Misión, Visión, Valores, Historia de la Organización. Es un documento "marketinero", que se puede enviar a clientes, incluir en licitaciones o carpetas para ganar clientes, entre otras cosas.

A pesar de la no obligatoriedad del Manual, se decidió que era conveniente contar con dicho documento para concentrar en un único archivo información como la Política Integrada, la Misión, Visión y demás información de carácter estratégica para la empresa, y de esta forma facilitar el acceso a la misma.

La Política de Calidad, de Ambiente y de Seguridad y Salud en el Trabajo fueron combinadas en una única política, denominada Política Integrada.

Una de las funciones principales del Manual de Gestión es establecer el alcance del S.G.I. Las tres normas establecen que la organización debe determinar los límites y la aplicabilidad del sistema de gestión para establecer su alcance, considerando:

a) las cuestiones externas e internas de la organización;

b) los requisitos de las partes interesadas pertinentes;

c) las unidades, funciones y límites físicos de la organización;

d) sus actividades, productos y servicios de la organización;

e) su autoridad y capacidad para ejercer control e influencia.

Una vez que se defina el alcance, se deben incluir en el sistema de gestión todas las actividades, productos y servicios de la organización que estén dentro de este alcance.

El alcance debe establecer los tipos de productos y servicios cubiertos, y proporcionar la justificación para cualquier requisito de estas Normas Internacionales que la organización determine que no es aplicable para el alcance de su Sistema de Gestión Integrado.

Todos los requisitos de la norma internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado. Cuando uno o varios requisitos no se pueden aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión, y esto es precisamente lo que se determinó con el punto 7.3 (Diseño y desarrollo).

La conformidad con estas Normas Internacionales sólo se puede declarar si los requisitos determinados como no aplicables no afectan a la capacidad o a la responsabilidad de la organización de asegurarse de la conformidad de sus productos y servicios y del aumento de la satisfacción del cliente.

El alcance del S.G.I. de la organización debe estar disponible para todo el personal y las demás partes interesadas. Además, debe mantenerse como información documentada, es decir, bajo control y con una revisión periódica. Para ello, el alcance del S.G.I. queda plasmado en el Manual de Gestión Integrado junto con la Política Integrada de la empresa. Los mismos han sido presentados al personal de la empresa mediante una reunión, al igual que fueron impresos y colocados en distintas partes de la planta, para que todas las partes interesadas tuvieran un fácil acceso.

Además, y con el espíritu de mantener al mínimo las copias en papel, esta información de interés público del Manual de Gestión Integrado se compartió en el sitio web de FORESTAL PICO S.A. y se cargó a la plataforma Drive (formato digital) para compartirla con las interesadas que correspondan.

5.3.2.2 Anexos al Manual de Gestión Integrado

Se elaboraron los Anexos al Manual, siendo los mismos:

- Anexo I: R-FP-PIR-XX, Identificación de las Partes Interesadas y sus Requisitos
- Anexo II: R-FP-MPR-XX, Mapa de Procesos
- Anexo III: R-FP-ORS-XX, Organigrama
- Anexo IV: R-FP-ORC-XX, Organigrama con nombres
- Anexo V: R-FP-FOD-XX, Análisis F.O.D.A.
- Anexo VI: R-FP-MRE-XX, Matriz de Riesgos Objetivos Estratégicos

Para las tres normas, en el apartado 4.1 *Comprensión de la organización y de su contexto*, se establece que la organización debe determinar las cuestiones externas e internas que son pertinentes para su propósito y su dirección estratégica, y que afectan a su capacidad para lograr los resultados previstos de su sistema de gestión de la calidad.

La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas cuestiones externas e internas.

- NOTA 1 Las cuestiones pueden incluir factores positivos y negativos o condiciones para su consideración.
- NOTA 2 La comprensión del contexto externo puede verse facilitada al considerar cuestiones que surgen de los entornos legal, tecnológico, competitivo, de mercado, cultural, social y económico, ya sea internacional, nacional, regional o local.
- NOTA 3 La comprensión del contexto interno puede verse facilitada al considerar cuestiones relativas a los valores, la cultura, los conocimientos y el desempeño de la organización.

En este análisis de contexto, que permite determinar los riesgos y oportunidades, se incluyen los anexos listados anteriormente.

5.3.2.2.1 Partes Interesadas

Para las tres normas ISO abordadas en el proyecto, se plantea la necesidad de analizar quiénes son las partes interesadas con la organización, cuáles son sus intereses y cómo el cumplimiento o no cumplimiento de los mismos puede afectar el correcto funcionamiento del Sistema de Gestión planteado.

Entonces, la organización debe determinar:

1. las partes interesadas que son pertinentes al sistema de gestión integrado;
2. los requisitos pertinentes de estas partes interesadas para el sistema de gestión. La organización debe realizar el seguimiento y la revisión de la información sobre estas partes interesadas y sus requisitos pertinentes.

Además, es importante definir cuáles de estas necesidades y expectativas se convierten en requisitos legales y otros requisitos.

Para todo esto, se elaboró una matriz de análisis de las partes interesadas y sus requisitos. Además, se evalúa de qué forma dichos requisitos (y el incumplimiento de los mismos) puede afectar a la empresa (ver Anexo 2).

En cuanto a los requisitos legales y otros requisitos, estos son establecidos en el registro denominado Matriz legal del S.G.I. (ver Anexo 3). Aquí se deja plasmado el marco normativo del Sistema de Gestión, desde las reglamentaciones municipales hasta las nacionales que apliquen, así como también los requisitos impuestos por los clientes, el sector productivo o alguna otra parte interesada.

5.3.2.2.2 Mapa de Procesos

Las Normas establecen que la organización debe mantener información documentada para apoyar la operación de sus procesos, y conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado.

Para ello, se definieron 4 categorías de procesos, de forma jerárquica:

Fig. 11. Jerarquía de procesos del SGI.

Los **procesos estratégicos** son aquellos relacionados a la determinación de las políticas internas, estratégicas, objetivos y metas de la entidad, así como asegurar su cumplimiento. Estos procesos definen la orientación hacia donde debe operar la organización.

Los **procesos operativos** son los procesos de producción de bienes y servicios de la cadena de valor y responden a las funciones sustantivas de la entidad. También se denominan procesos clave o misionales.

Los **procesos de apoyo** son los procesos que se encargan de brindar soporte a los procesos operacionales y estratégicos.

Los **procesos externos** son aquellos cuyas actividades son provistas por personal externo a la organización, pero que constituyen entradas a los procesos internos de la empresa.

Los procesos identificados en la organización fueron los siguientes:

Tabla 3. Listado de procesos del SGI.

PROCESO	TIPO DE PROCESO
Gestión de la Dirección	Estratégico
Gestión de la Mejora Continua	Estratégico
Producción	Operativo
Laboratorio	Operativo
Gestión de la Información	De Apoyo
Compras y Proveedores	De Apoyo
Gestión de los Recursos Humanos	De Apoyo
Mantenimiento	De Apoyo
Gestión de la Información	De Apoyo
Gestión Informática	De Apoyo
Seguridad y Salud en el Trabajo	De Apoyo / Externo
Gestión Ambiental	De Apoyo / Externo

Lo primero fue definir detalladamente los Procesos que intervienen en el sistema de gestión integral. Según lo establecido en las normas citadas, la organización debe determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión y su aplicación a través de la organización, y debe:

a. Determinar las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;
b. determinar la secuencia e interacción de estos procesos;

c. determinar y aplicar los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos;
d. determinar los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
e. asignar las responsabilidades y autoridades para estos procesos;
f. abordar los riesgos y oportunidades determinados de acuerdo con los requisitos del apartado 6.1;
g. evaluar estos procesos e implementar cualquier cambio necesario para asegurarse de que estos procesos logran los resultados previstos;
h. mejorar los procesos y el sistema de gestión de la calidad.

Para esto se definió un documento que presenta una representación gráfica de la secuencia e interacción de los diferentes procesos que tienen lugar en la organización: el Mapa de Procesos R-FP-MPR-XX. En el mismo se establecen de forma clara los procesos que intervienen en el S.G.I. y las interacciones entre los mismos.

Además, por cada proceso se determinó la siguiente información:

a) La secuencia e interacción con otros procesos de la organización;
b) las entradas requeridas y las salidas esperadas de estos procesos;
c) los criterios y los métodos (incluyendo el seguimiento, las mediciones y los indicadores del desempeño relacionados) necesarios para asegurarse de la operación eficaz y el control de estos procesos;
d) los recursos necesarios para estos procesos y asegurarse de su disponibilidad;
e) las responsabilidades y autoridades para estos procesos;
f) los riesgos y oportunidades de cada actividad.

En base a lo mencionado se confeccionaron las Fichas de Procesos (FP-XXX-XX), cuyos link de acceso se vincularon a los procesos del Mapa de Procesos. De esta forma es posible obtener información relevante para cada proceso, incluyendo los responsables y participantes de los mismos, las actividades involucradas.

FORESTAL PICO

FICHA DE PROCESO	FP-COM-00
PROCESO: COMPRAS Y PROVEEDORES	
OBJETIVO	
ABASTECER Y OPTIMIZAR LA ADQUISICIÓN DE BIENES Y SERVICIOS, GARANTIZANDO LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD, SALUD E HIGIENE DE LAS PERSONAS Y LAS INSTALACIONES, Y PRESERVANDO EL MEDIOAMBIENTE.	
RESPONSABLES: RESPONSABLE DE PROVEEDORES	PARTICIPANTES: RESPONSABLE DE PROVEEDORES, RESPONSABLE DE CADA SECTOR, JEFE DE PLANTA
ALCANCE:	
EMPIEZA: SELECCIÓN Y REGISTRO DE PROVEEDORES. INCLUYE: REGISTRO DE PROVEEDORES. GESTIÓN DE COMPRAS Y SERVICIOS. RECEPCIÓN Y CONTROL DE MATERIALES Y SERVICIOS. CONTROL DEL STOCK DE INSUMOS/REPUESTOS. GESTIÓN Y SEGUIMIENTO DE OBSERVACIONES Y RECLAMOS. TERMINA: REGISTRO DE REMITOS. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE PROVEEDORES.	
ENTRADAS:	PROVEEDORES:
ANÁLISIS DE NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DEL CLIENTE. NECESIDADES DE REPUESTOS/INSUMOS.	DIRECCIÓN PRODUCCIÓN
SALIDAS:	CLIENTES:
REMITOS Y FACTURAS DE PROVEEDORES CONFORMADOS. STOCK DE REPUESTOS/INSUMOS ACTUALIZADO.	TODOS LOS SECTORES
INDICADORES:	
Proveedores que cumplen las metas de evaluación (%) Repuestos *CRÍTICOS* con stock suficiente (%) Repuestos *IMPORTANTES* con stock suficiente (%)	

Fig. 12. Ejemplo de Ficha de Proceso del S.G.I. implementado.

A través de la herramienta Draw.IO de Google, se confeccionó el siguiente Mapa de Procesos, cuyo resultado fue el siguiente:

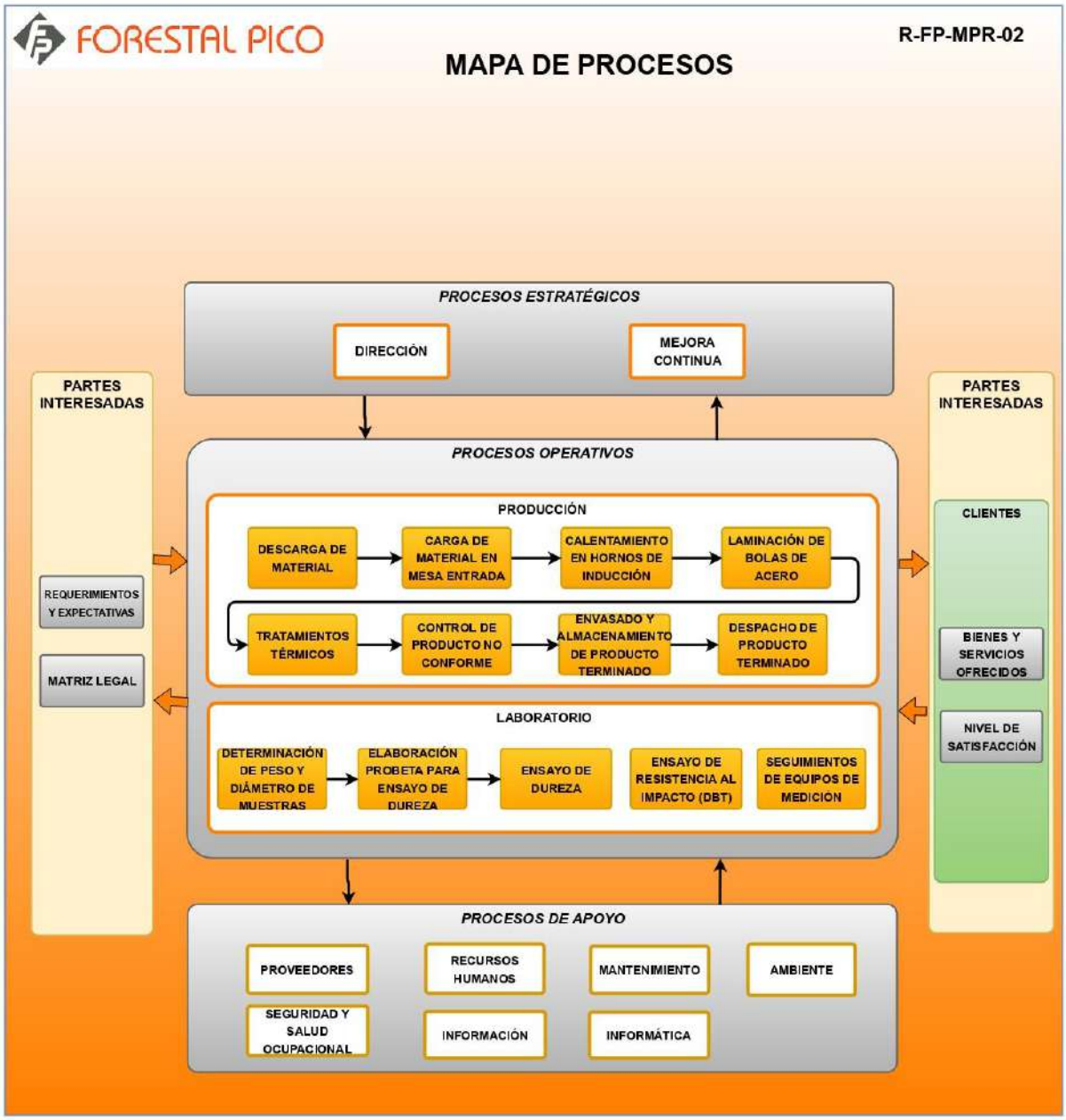


Fig. 13. Mapa de procesos del SGI.

Para llevar un control de toda la documentación que se comenzó a generar, se definió el Listado Maestro de la documentación del S.G.I. (integrado al proceso de Gestión de la Información).

Si bien dicho documento no es un requisito obligatorio por la norma, la práctica demostró que sí es necesario para identificar rápidamente qué códigos de documentos se encuentran ya en uso y que combinación de letras está disponible para identificar un nuevo archivo.

Dicho documento constituye un registro del S.G.I., cuya denominación es R-DOC-XX, y se encuentra integrado al Proceso de Gestión de la Información. Su estructura está formada por tres pestañas, conteniendo los siguientes elementos:

- **Documentación Interna** (Primera pestaña): Contiene un listado de todos los procedimientos, instructivos, especificaciones técnicas y demás documentos de origen propio de FORESTAL PICO S.A. que no constituyen un registro.

- **Matriz Legal** (Segunda pestaña): Contiene un listado de todos los documentos de origen externo al S.G.I. de FORESTAL PICO S.A., pero que se utilizan como requisitos legales u otro tipo de requisitos del S.G.I.

Este documento varía de organización en organización, dependiendo de la ubicación geográfica -las normativas dependen del país, provincia y ciudad- y del rubro dentro del cual opera la empresa.

Para elaborar la misma, se buscó y recopiló todo el marco normativo desde páginas web de la Provincia o de Nación, información solicitada a la ART, al asesor de seguridad e higiene y al asesor medioambiental. Además, se analizaron los certificados habilitantes y de ahí se sacaron las reglamentaciones obtenidas de los sitios web de los entes gubernamentales.

Para este apartado, es indispensable el establecimiento de un control de cumplimiento de cada requisito (legal o no) listado en la Matriz Legal.

- **Registros** (Tercera pestaña): Contiene un listado de todos los registros de origen propio de FORESTAL PICO S.A. Este listado permite llevar un control de los registros, los códigos vinculados y los números de versión vigente.

Se debe controlar que la información digital actualizada coincida con la documentación en circulación dentro de la planta (tanto en formato papel como digital).

5.3.2.2.3 Organigrama

En base a la información recopilada se elaboraron dos organigramas para la planta: uno con nombres y otro sin nombres -donde solo figuran los puestos-. El primero cumple una función de organización interna para los distintos sectores de la empresa, mientras que el segundo es el empleado como información documentada para compartir con terceros autorizados (proveedores de servicios, por ejemplo).

Para la confección de los mismos se optó por un organigrama de tipo jerárquico (ver figura 14). Este es un subtipo de los organigramas verticales. Se reconoce porque describe las relaciones entre las áreas de forma escalonada, parte de un sector con mayor autoridad y así establece los vínculos con los otros componentes.

Desde ese punto de partida se despliegan tanto los departamentos como las divisiones que los componen, siempre sujetos a la autoridad máxima o directiva de la organización.

El organigrama constituye un documento dinámico, por lo que a medida que se produce una incorporación o cambio en la plantilla de personal, este registro debe ser modificado.

Se realizaron dos versiones del Organigrama: la versión con los puestos de trabajo y la versión con los nombres del personal ocupando cada puesto. El objetivo con esto es tener un registro que muestre gráficamente la estructura del personal, para poder determinar de manera directa la adecuación o no.

Dado que se planea incorporar una línea de producción nueva, el Organigrama deberá ser modificado en un futuro cercano.

Junto con el Organigrama, también se elaboraron las Descripciones de Puestos de Trabajo. Las mismas se desarrollarán más adelante.

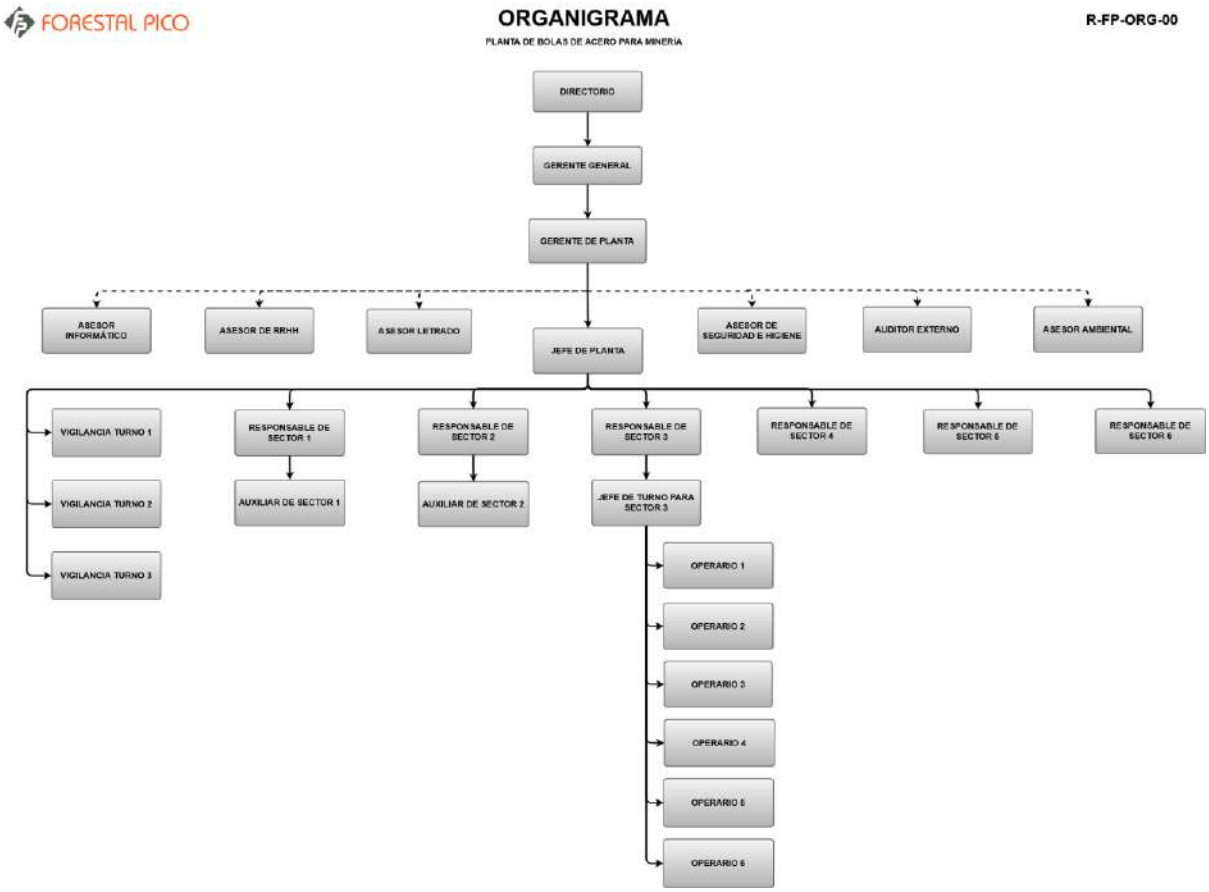


Fig. 14. Organigrama de la Planta de Bolas de Forestal Pico S.A.

5.3.2.2.4 Matriz de análisis F.O.D.A.

Al planificar el sistema de gestión, la organización debe considerar los riesgos y oportunidades que es necesario abordar con el fin de poder lograr sus resultados previstos y aumentar los efectos deseables.

Parte del análisis de contexto de la organización consiste en plantear una matriz F.O.D.A. (Fortalezas/Oportunidades/Debilidades/Amenazas). Mediante este registro se pueden identificar las Fortalezas y debilidades de la organización, al igual que las oportunidades y las amenazas que se presentan en el entorno cambiante donde opera la misma.

El estudio del contexto permite detectar las fortalezas y las oportunidades existentes, y emplearlas como ventaja para eliminar o mitigar las debilidades y amenazas identificadas. (Ver Anexo 4).

Para cada caso, se buscó un objetivo estratégico, los cuales fueron definidos en la Matriz de Riesgos y Objetivos estratégicos.

5.3.2.2.5 Matriz de Riesgos y Objetivos estratégicos

Dada la existencia de riesgos, las opciones a considerar para abordar los mismos son:

- evitar los riesgos;
- asumir los riesgos para perseguir una oportunidad;
- eliminar la fuente de riesgo;
- cambiar la probabilidad o las consecuencias;
- y mantener el riesgo mediante decisiones informadas.

Para ello se diseñó la Matriz de Riesgos y Objetivos Estratégicos, que tiene como principal finalidad emplear las fortalezas y oportunidades, detectadas en el análisis de contexto de la organización, para eliminar o mitigar las debilidades y amenazas.

Dentro de la misma se elaboraron los objetivos estratégicos para el período a comenzar (año en curso). (Ver Anexo 5). Mediante una reunión con la Dirección y los responsables de los distintos sectores, se fueron tratando los principales aspectos de la Matriz de Partes Interesadas, de la Matriz de Análisis F.O.D.A., y se definieron los objetivos de la calidad, los objetivos ambientales y los relativos a Salud y Seguridad en el Trabajo.

En el documento se plantea cada objetivo junto con la información correspondiente para medir el cumplimiento del mismo, la cual incluye:

- el indicador para medir el mismo;
- las *metas* o valores límites a cumplir mediante el indicador, estableciendo valores para determinar los resultados 'óptimos', 'a mejorar' o los que 'no cumplen'.

Además del indicador, la Matriz cuenta con el plan de acción para alcanzar el objetivo planteado, el responsable del plan de acción, el plazo de tiempo estimado y demás recursos.

Además, se va actualizando el seguimiento del cumplimiento de dichos objetivos.

5.3.2.3 Proceso de Gestión de la Documentación

Este proceso contempla la elaboración de la información documentada, su revisión y aprobación, los responsables de llevar esto a cabo, la forma de comunicar la documentación, la forma de resguardar la misma, la manera de sacar de circulación la documentación obsoleta y el control de las copias en formato papel.

Se abarca tanto la documentación interna, como aquella externa que incide directamente sobre el desempeño del S.G.I.

Para este proceso se revisó la documentación ya redactada y se terminó de redactar el procedimiento de gestión de la documentación, donde se especifica, entre otras cosas:

- Los tipos de documentación empleada;
- el formato y la estructura de los documentos del S.G.I.;
- la manera de emitir y resguardar la documentación;
- la forma de controlar los registros;
- el tratamiento de la documentación obsoleta;
- la manera de tratar la documentación externa.

5.3.2.3.1 Tipo de documentos del S.G.I.

Se distinguieron los siguientes tipos de documentación:

- Manual de gestión: especifica la estructura del S.G.I., conteniendo la Política Integrada, la Misión, Visión y Valores, el alcance, la interacción entre los procesos y los documentos comprendidos en el S.G.I.

- Ficha de proceso: esquema documentado del proceso, que contiene: objetivo, responsables, alcance e información documentada asociada al proceso.

- Procedimiento de gestión: describe en forma general las tareas que involucran a más de un sector de la empresa o a varias tareas simultáneamente.

- Procedimiento de trabajo: posee información general sobre cómo realizar una tarea específica de un sector.

- Instructivo de trabajo: contiene información detallada sobre cómo realizar alguna tarea específica descrita en un Procedimiento.
- Especificaciones técnicas: define las características que se requieren de un producto o un servicio.
- Formularios: modelo cuyos campos se encuentran en blanco y sirve de base para los registros.
- Registros: presenta los resultados obtenidos o proporciona evidencia de la ejecución de las actividades realizadas y sus resultados, y demás datos de interés.

Además de la clasificación anterior, en el procedimiento de gestión de la documentación se determinan los tipos de edición y responsables de redacción, revisión y aprobación de cada elemento de información documentada.

5.3.2.3.2 Formato y estructura de la documentación del S.G.I.

Dependiendo del tipo de documento, se estableció un formato estándar a respetar cuando se redacte nueva información documentada.

5.3.2.3.3 Sobre la emisión y resguardo de la documentación

Una vez redactado, revisado y aprobado el documento, el mismo se cargaba en formato digital a la plataforma Drive. De esta forma, las partes interesadas cuyo acceso era otorgado, podían consultar dicho archivo.

En caso de que se necesitase un documento en formato papel, el mismo se registra como *copia controlada* y se entrega al sector correspondiente. Esta documentación se controla cada cierto período de tiempo para asegurarse de que toda la información documentada se encuentre actualizada y en vigencia.

5.3.2.3.4 Control de registros

Los registros poseen un número de versión (al igual que el resto de los documentos controlados del S.G.I.) y una fecha de última actualización.

La versión de los registros cambia cuando se produce un cambio estructural de los mismos, por ejemplo, cuando se modifican la cantidad de columnas o filas.

La fecha de última actualización se modifica cada vez que se cambia el contenido de los registros. Esto no implica un cambio de versión, sino que es la actualización de la información que cada registro contiene.

5.3.2.3.5 Información obsoleta

Cuando un documento se retira de circulación, porque es reemplazado por otro documento o simplemente deja de ser útil para la eficacia del S.G.I., se elimina de la plataforma Drive y se almacena en una carpeta digital destinada para tal fin. Si el documento obsoleto se encontraba en formato papel, se le indica con tinta que su versión ya no se encuentra vigente, y se archiva en una carpeta para documentos obsoletos.

5.3.2.3.5 Documentación externa

Todo documento externo cuyo uso sea de utilidad para la eficacia del S.G.I., se almacena en una carpeta indicada para tal fin. Ya sea en formato papel o digital, esta información debe estar bajo control al igual que la documentación interna.

5.3.2.4 Proceso de Producción

Se redactó la Ficha de Proceso relacionada a Producción, incluyendo su objetivo, sus responsables, alcance (actividades involucradas) e información documentada asociada al proceso.

La organización ya contaba con un Responsable de Producción. No así, con un Jefe de Turno, puesto intermedio de supervisión de las tareas operativas de producción. Este puesto fue incluido en la nueva versión del Organigrama.

El proceso de Producción contempla las actividades de planificación y programación de la producción de bolas de acero, la puesta a punto de la línea de producción, el control del

proceso productivo, los ajustes necesarios de la instalación, la trazabilidad del material, el envasado del producto final, su almacenaje y su despacho.

Se revisaron las especificaciones técnicas, tanto para la puesta a punto de las líneas de producción como así también para el control de los procesos durante la producción.

Para la puesta a punto de la línea de producción, se elaboró un procedimiento de trabajo detallando paso por paso las actividades que se deben ir realizando de forma secuencial, para el correcto encendido y puesta a punto de todos los elementos que forman parte de las líneas. Por otra parte, se detalló en otro procedimiento de trabajo, todas las actividades que el personal de producción debe llevar a cabo para monitorear y controlar los distintos parámetros productivos, a fin de mantener la producción en las condiciones óptimas de operación.

Plasmar las actividades operacionales en documentos permite no solo generar material de entrenamiento para personal nuevo, sino que permite detectar y gestionar los riesgos para prevenirlos.

Además, se elaboraron procedimientos de trabajo e instructivos sobre todas las demás actividades de producción, desde la descarga de materia prima, la puesta en marcha de la línea de producción, hasta el envasado y el despacho de producto terminado.

Se elaboró un registro de producción diaria. Este documento permite obtener información como las toneladas producidas, tiempos de producción, de mantenimiento, de horas de parada de máquina, entre otros datos de interés.

5.3.2.5 Proceso de Laboratorio

Se redactó la Ficha de Proceso relacionada a Laboratorio, incluyendo su objetivo, sus responsables, alcance (actividades involucradas) e información documentada asociada al proceso.

Cuando se comenzó con el presente proyecto, tanto el Responsable de Laboratorio como el auxiliar de dicho sector ya se encontraban designados.

En cuanto al alcance del proceso Laboratorio, este abarca las actividades relacionadas a los ensayos para el control de la calidad del producto final. Esto incluye la toma de muestras representativas de producto terminado (se toma una muestra de bolas por cada cambio de colada de material laminado), la elaboración de las probetas a ensayar, el pulido, el ensayo de dureza y el ensayo de resistencia al impacto (o Drop Ball Test).

Se elaboraron procedimientos de trabajo e instructivos sobre todas las actividades del laboratorio. Además, se generaron planillas para la carga de información del laboratorio (los formatos existían en papel, ahora se vuelven todo en versión digital). De esta forma, estas planillas permiten actualizar los indicadores de Laboratorio.

5.3.2.6 Proceso de Gestión del Mantenimiento

Se redactó la Ficha de Proceso relacionada a Mantenimiento, incluyendo su objetivo, sus responsables, alcance (actividades involucradas) e información documentada asociada al proceso.

Como se mencionó anteriormente, la gestión de activos es fundamental para que la organización pueda rastrear la situación real de los equipos, evaluando la necesidad de asistencia y la calidad de la producción ofrecida. En este sentido, cuando ocurren desviaciones y errores, es mucho más fácil determinar acciones rápidas y puntuales que optimicen la producción.

Además, cuando el mantenimiento está actualizado, es común que las fallas demoren en aparecer, evitando incidentes relacionados con la seguridad y aumentando la eficiencia de los equipos.

- reducir la interrupción de la producción;
- reducir los retrasos en las entregas, ya que se controlan los plazos y se pueden predecir las fallas de los equipos;
- evitar la insatisfacción del cliente y la pérdida de mercado.

En cuanto a este proceso, gran parte de la documentación había sido generada durante el desarrollo de mi Práctica Profesional Supervisada. Esta documentación abarca:

- La planificación del mantenimiento;

- el control del mantenimiento;
- ejecución de las órdenes de mantenimiento;
- registro de la información generada del mantenimiento (en las fichas de control).

Si bien esto no significa que toda la documentación existente ya estaba terminada, sí permitió avanzar desde un punto de partida más favorable.

Con respecto a las responsabilidades, ya se contaba con un Responsable de Mantenimiento y un auxiliar para tal sector.

Se elaboró un procedimiento general de mantenimiento, detallando los tipos de mantenimiento, el responsable a cargo de gestionar las actividades del sector y supervisar la ejecución de las mismas.

Además, se elaboraron instructivos para las actividades puntuales de mantenimiento. En estos es fundamental la inclusión de imágenes y detalles para que el personal de mantenimiento pueda llevar a cabo las tareas. De esta forma, se establece el modo de trabajar, evitando inconvenientes de diversas índoles, ya sea de seguridad y salud, problemas medioambientales o incluso evitando que el personal realice tareas innecesarias.

Se confeccionaron las Fichas de equipo faltantes (las primeras se elaboraron durante la realización en el año 2021 de mi Práctica Profesional Supervisada, titulada "Desarrollo e Implementación de un plan de mantenimiento preventivo"), donde se dejaron sentadas las características técnicas de la mayor parte de los activos de la planta vinculados a producción en fichas técnicas (ver figura 16), un listado de dichos equipos (ver figura 18) y su respectiva clasificación según la criticidad de los mismos, un análisis del modo de fallas para cada uno y las acciones de mantenimiento correctivo y preventivo que se deberían implementar.

Además, se codificaron los equipos y se señalizaron apropiadamente en la planta.

FORESTAL PICO	FICHA DE CONTROL DE EQUIPO		R-FP-CMP001-00	
DATOS EQUIPO	CÓDIGO:	CMP001	N° Item	25
	DENOMINACIÓN:	Compresor 01		
Fecha de fabricación	7/2015	lts		
Norma	ASME VIII Div.1			
SECADOR DE AIRE				
Marca	CONDOR			
Modelo	CONDOR 18			
Nº serie	17R029414			
Flujo nominal	1800	lts/min		
Circuito refrigerante	0.1	lts		
Circuito aire comprimido	0.9	lts		
Presión	16	bar		
U	230	V		
f	50	Hz		
P	0.29	kW		
I	1.9	A		
Fusible	10	A		
Año fabricación	11/2017			
PRESOSTATO				
Marca	DANFOSS			
Tipo	-			
Rango presión	-0.2 / 7.5	bar		
Cantidad	1			
PURGADOR DE CONDENSADO PARA AIRE COMPRIMIDO				
Marca	DRECAF			
Modelo	DA-100			
Presión máx	14	kg/cm2		
Presión min	4	kg/cm2		
Temp. max	40	ºC		
VÁLVULA ESFÉRICA				
Marca	VALFORTE			
Diámetro	3/4	inch		
Paso	DN20 PN25 10-14			
Cantidad	3			

Fig. 15. Ficha de Control de equipo para Compresor a tornillo.

FORESTAL PICO	HISTORIAL DE MANTENIMIENTO							R-FP-CMP001-00	
								Fecha de actualización:	28-4-22
DATOS EQUIPO	CÓDIGO:	CMP001						N° Item	25
	DENOMINACIÓN:	Compresor 01							
Subconjunto	Componente	Tarea realizada	Fecha	Responsable	Insumo/repuesto	OT	Tiempo [min]	Observaciones	
Compresor	Motor	Cambio de correa	15-3-21	Responsable de Mtto	1 Correa		15	Se cortó 1 sola correa	
Compresor	Motor	Lubricar y limpiar	22-4-21	Auxiliar de Mtto.	Aceite				
Motor	Filtro aceite y de aire	Cambio	22-4-21	Auxiliar de Mtto.	Filtros				
Estructura	Cilindro	Ensayo del cilindro	22-4-21	Responsable de Mtto	-		24 horas	Lo llevó Cristian	
Motor	Filtro aceite y de aire	Cambio	18/2/2022	Aux. Mantenimiento	Filtros		30'		
Motor	Sistema de correas, válvula de presión min.	Inspección	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			15'		
Motor	Aceite	Cambio	18/2/2022	Aux. Mantenimiento	Aceite		20'		
Motor	Sistema de enfriamiento	Limpieza	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			40'		
Motor	Ventilador	Limpieza	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			10'		
Secador	Inst. Electrica- Circuito de	Inspección	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			15'		
Secador	Consumo	Inspección	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			10'		
Secador	Condensador	Limpieza	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			20'		
Secador	Filtro	Limpieza	18/2/2022	Aux. Mantenimiento			35'		
Compresor	Sist. de purga	Inspección	28/3/2022	Aux. Mantenimiento		86	5'	Todo Ok	
Compresor	Motor	Lubricar y limpiar	28/3/2022	Aux. Mantenimiento		86	10'	Todo Ok	
Compresor	Reten	Inspección	28/3/2022	Aux. Mantenimiento		86	15'	Todo Ok	
Compresor	Mangueras, caños, accesorios, inst. electrica	Inspección	28/3/2022	Aux. Mantenimiento		86	15'	Todo Ok	
Compresor	Nivel de rocio	Inspeccion	28/3/2022	Aux. Mantenimiento		86	5'	Todo Ok	
Compresor	Sist. de purga	Inspección	27/4/2022	Aux. Mantenimiento		103	5'	Todo Ok	
Compresor	Motor	Lubricar y limpiar	27/4/2022	Aux. Mantenimiento		103	10'	Todo Ok	
Compresor	Reten	Inspección	27/4/2022	Aux. Mantenimiento		103	5'	Todo Ok	
Compresor	Mangueras, caños,	Inspección	27/4/2022	Aux. Mantenimiento		103	15'	Todo Ok	

Fig. 16. Análisis del modo de falla para Compresor a tornillo.

FORESTAL PICO	LISTADO DE EQUIPOS							Código	R-FP-LEQ-00
								Hoja	1 de 3
N°	ELEMENTO					SISTEMA		UBICACIÓN	
Item	Código	Ficha de control	Denominación	Item	Criticidad	Denominación	Tipo	Área	Sector
1	PG01	R-FP-PG01-XX	Puente Grúa 01	1	IMPORTANTE	Carga de perfiles	Izaje	Carga/descarga	Producción
2	PG02	R-FP-PG02-XX	Puente Grúa 02	2	CRITICO	Descarga de barras	Izaje	Carga/descarga	Producción
3	PG03	R-FP-PG03-XX	Puente Grúa 03	3	CRITICO	Alimentación LP2	Izaje	Uso general	Producción
4	PG04	R-FP-PG04-XX	Puente Grúa 04	4	CRITICO	Descarga LP1	Izaje	Envasado de prod.	Producción
5	EIM001	R-FP-EIM001-XX	Electroimán	5	CRITICO	Descarga LP1	Transporte	Envasado de prod.	Producción
6	PDE1-4	R-FP-PDE1-4-XX	Percha de elevación	6	IMPORTANTE	Manipulación de barras	Izaje	Carga/descarga	Producción
7	AUE001	R-FP-AUE001-XX	Autoelevador	7	CRITICO	Manipulación	Izaje	Uso general	Producción
8	MES001	R-FP-MES001-XX	Mesa de entrada - LP1	8	CRITICO	Alimentación LP1	Transporte	Línea prod. 1	Producción
9	HLP001	R-FP-HLP001-XX	Horno LP1	9	CRITICO	Calentamiento LP1	Horno	Línea prod. 1	Producción
10	LAM001	R-FP-LAM001-XX	Laminador - LP1	10	CRITICO	Laminador LP1	Laminador	Línea prod. 1	Producción
11	SIT1.2	R-FP-SIT1.2-XX	Sistema de Transporte 1.2 (De lam. hasta el sin fin)	11	CRITICO	De lam. a sin fin - LP1	Transporte	Línea prod. 1	Producción
12	SIT1.3	R-FP-SIT1.3-XX	Sistema de Transporte 1.3 (Sinfines de LP1)	12	CRITICO	Sinfines - LP1	Transporte	Línea prod. 1	Producción
13	SIT1.4	R-FP-SIT1.4-XX	Sistema de Transporte 1.4 (De Sin fines a Horno Rev.)	13	CRITICO	Sin fin a HR - LP1	Transporte	Línea prod. 1	Producción
14	CFS001	R-FP-CFS001-XX	Sistema de Transporte Fuera de Servicio	14	SECUNDARIO	Fuera de servicio	Transporte	Línea prod. 1	Producción
15	HRV001	R-FP-HRV001-XX	Horno de Revenido	15	CRITICO	Revenido	Horno	Línea prod. 1	Producción
16	TQE1-9	R-FP-TQE1-9-XX	Tanques de enfriamiento	16	IMPORTANTE	Enfriamiento	Horno	Línea prod. 1	Producción
17	MES002	R-FP-MES002-XX	Mesa de entrada - LP2	17	CRITICO	Alimentación LP2	Transporte	Línea prod. 2	Producción
18	HLP002	R-FP-HLP002-XX	Horno LP2	18	CRITICO	Calentamiento LP2	Horno	Línea prod. 2	Producción
19	LAM002	R-FP-LAM002-XX	Laminador - LP2	19	CRITICO	Laminador LP2	Laminador	Línea prod. 2	Producción
20	SIT2.1	R-FP-SIT2.1-XX	Sistema de Transporte 2.1 (De lam.2 hasta el sin fin)	20	CRITICO	De lam. a sin fin - LP2	Transporte	Línea prod. 2	Producción
21	SIT2.2	R-FP-SIT2.2-XX	Sistema de Transporte 2.2 (Sin fines de Linea 2)	21	CRITICO	Sinfines - LP2	Transporte	Línea prod. 2	Producción
22	MEF123	R-FP-MEF123-XX	Mesas de enfriado	22	IMPORTANTE	Enfriamiento	Horno	Línea prod. 2	Producción
23	SRF1-8	R-FP-SRF1-8-XX	Sistema de Refrigeración	23	CRITICO	Torres de enfnamiento	Sistema refrigeración	Acond. de agua	Producción
24	CAL001	R-FP-CAL001-XX	Climatizador de agua (caldera)	24	CRITICO	Caldera	Sistema refrigeración	Acond. de agua	Producción
25	CMP001	R-FP-CMP001-XX	Compresor 01	25	CRITICO	Alimenta actuadores	Sistema neumático	Uso general	Producción
26	GEN001	R-FP-GEN001-XX	Grupo electrogeno	26	CRITICO	Generador	Suministro eléctrico	Uso general	Producción
27	INV001	R-FP-INV001-XX	Inversión de tensión 01	27	CRITICO	Inversores 01	Control electrónico	Línea prod. 1	Producción
28	INV002	R-FP-INV002-XX	Inversión de tensión 02	28	CRITICO	Inversores 02	Control electrónico	Línea prod. 1	Producción
29	LUM130	R-FP-LUM130-XX	Luminaria interior 1	29	IMPORTANTE	Iluminación	Mantenimiento	Uso general	Producción
30	SOI001	R-FP-SOI001-XX	Sistema de Ósmosis Inversa	30	CRITICO	Alimenta agua refr.	Sistema refrigeración	Acond. de agua	Producción
31	PLD001	R-FP-PLD001-XX	Pileta de decantación	31	CRITICO	Pileton	Sistema refrigeración	Acond. de agua	Producción
32	PHD001	R-FP-PHD001-XX	Prensa hidráulica 1	32	IMPORTANTE	Herramienta	Mantenimiento	Pañol/Taller	Mantenimiento
33	TRF1-7	R-FP-TRF1-7-XX	Transformadores en seco	33	CRITICO	Alimentación eléctrica	Suministro eléctrico	S.E.T.	Producción
34	UPS001	R-FP-UPS001-XX	UPS 01	34	SECUNDARIO	Regulador de tensión	Control electrónico	Sala de Control	Producción
35	UPS002	R-FP-UPS002-XX	UPS 02	35	SECUNDARIO	Regulador de tensión	Control electrónico	Sala de Control	Producción
36	UPS003	R-FP-UPS003-XX	UPS 03	36	SECUNDARIO	Regulador de tensión	Control electrónico	Sala de Control	Producción
37	DBT001	R-FP-DBT001-XX	Máquina DBT	37	SECUNDARIO	Ensayo de caída de bola	Ensayos	Laboratorio	Producción
38	ELR320	R-FP-ELR320-XX	Electroerosionadora	38	SECUNDARIO	Cortadora	Ensayos	Laboratorio	Laboratorio

Fig. 17. Listado de equipos de producción.

FORESTAL PICO	ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE EQUIPOS	Código	R-FP-LEQ-00
		Vigencia	XX-XX-2022

CRITERIOS

Cuantificación del efecto

EFECTO	ALTO		BAJO		NULO	
	Definición	Valoración	Definición	Valoración	Definición	Valoración
PRD	La falla provoca una pérdida importante dentro de un proceso	50	La falla provoca alguna pérdida dentro de un proceso	25	La falla no provoca pérdidas productivas dentro de un proceso	0
MAS	La falla provoca un efecto grave de seguridad y/o al medio ambiente	50	La falla provoca un efecto leve de seguridad y/o al medio ambiente	25	La falla no provoca efecto de seguridad y/o al medio ambiente	0
COP	La falla genera un costo operativo superior a $100000	20	La falla genera un costo operativo menor a $100000	10	La falla no genera costos operativos	0

Factor de Sustituibilidad (Disponibilidad de equipos de reserva)

	ALTA	MEDIA		BAJA	
DISPONIBILIDAD	Es de suma dificultad acceder a un reemplazo/sustituto del bien	Reemplazar el bien implica un elevado tiempo y/o costo	Reemplazar el bien implica un tiempo y/o costo moderado	Es posible acceder a un reemplazo con un bajo costo/tiempo	Se dispone de reemplazos/sustitutos en Planta
FACTOR DE SUSTITUIBILIDAD (stby)	1	0,9	0,8	0,6	0,4

Cuantificación de la Frecuencia de Fallas

	ALTA	MEDIA		BAJA	
FRECUENCIA DE FALLAS	Ocurren más de 4 fallas por año	Ocurren entre 1 y 4 fallas por año	Ocurren entre 0,2 y 1 fallas por año	Ocurren entre 0,1 y 0,2 fallas por año	Ocurren menos de 0,1 fallas por año
	MTBF < 3 Meses	MTBF entre 3 y 12 Meses	MTBF entre 1 y 5 años	MTBF entre 5 y 10 años	MTBF mayor de 10 años
FACTOR DE FREC. DE FALLAS (frec.)	1	0,9	0,8	0,6	0,4

MTBF: Tiempo Medio Entre Fallas

Determinación de Criticidad

Se calcula a través de la siguiente expresión:	C= { [(PRD+COP) * stby] + MAS } * FFF	25 < C ->	ACTIVO CRITICO
		15 < C < 25 ->	ACTIVO IMPORTANTE
		C < 15 ->	ACTIVO SECUNDARIO

Fig. 18. Criterios para el análisis de criticidad del Listado de equipos de producción.

Se diseñó un registro de control de mantenimiento, estableciendo los vencimientos de los distintos activos de la planta.

Se determinaron para cada actividad los riesgos de seguridad e higiene, y los aspectos ambientales asociados. Se clasificaron según su impacto en la Matriz de Aspectos e Impactos.

5.3.2.7 Proceso de Compras y Proveedores

Se creó la Ficha de proceso para este ítem, identificando su objetivo, sus responsables, alcance (actividades involucradas) e información documentada asociada al proceso.

Con respecto al responsable, la organización ya contaba con un Responsable de Compras y Proveedores. En cuanto a las actividades, este proceso abarca la selección de proveedores, el registro y clasificación de proveedores según la criticidad de los mismos, la evaluación del desempeño de los proveedores, la recepción de materiales y servicios, el control de stock de insumos y repuestos, y la gestión y seguimiento de reclamos relacionados a compras.

5.3.2.7.1 Gestión de los repuestos

Se dispuso ordenar y mantener la limpieza de los pañoles de insumos y repuestos. Hasta el momento, los pañoles eran empleados sin ningún orden aparente. Se trabajó en la limpieza y en el orden de los elementos según la familia de productos. Se elaboró cartelería para a simple vista poder saber de lo que se tenía.

Se imprimió un registro para anotar de forma manual las salidas del pañol. Además, se elaboró un registro digital de los elementos mencionados. De esta forma, cada vez que se adquirían o consumían repuestos, se comenzaba a dejar registrado el movimiento de elementos. Esto permite controlar las existencias, el historial de movimiento de estos elementos y poder calcular a futuro los costos de las actividades de producción y/o mantenimiento.

En el registro de insumos y repuestos además se incluyó una clasificación de los mismos, tomando como criterios su implicancia en la producción, su disponibilidad en el mercado local, sus costos, entre otros factores (ver figura 20).

5.3.2.7.2 Gestión de los proveedores

Otro aspecto fundamental del sector de Compras y Proveedores fue identificar todos los proveedores de la organización, clasificarlos

FORESTAL PICO	ANÁLISIS DE CRITICIDAD DE INSUMOS/REPUESTOS	Código	Código
		Vigencia	2022

CRITERIOS PARA ELEMENTOS DE MANTENIMIENTO

Cuantificación del efecto

	ALTO		BAJO		NULO	
	Definición	Valoración	Definición	Valoración	Definición	Valoración
PRD	La falta provoca una pérdida importante dentro de un proceso	45	La falta provoca alguna pérdida dentro de un proceso	23	La falta no provoca pérdidas productivas dentro de un proceso	0
MAS	La falta provoca un efecto grave de seguridad y/o al medio ambiente	45	La falta provoca un efecto leve de seguridad y/o al medio ambiente	23	La falta no provoca efecto de seguridad y/o al medio ambiente	0
COP	La falta genera un costo operativo superior a $X	10	La falta genera un costo operativo menor a $X	5	La falta no genera costos operativos	0

Factor de Sustituibilidad (Disponibilidad de equipos de reserva)

	ALTA	MEDIA		BAJA	
DISPONIBILIDAD	Es de suma dificultad acceder a un reemplazo/sustituto del bien	Reemplazar el bien implica un elevado tiempo y/o costo	Reemplazar el bien implica un tiempo y/o costo moderado	Es posible acceder a un reemplazo con un bajo costo/tiempo	Se dispone de reemplazos/sustitutos en Planta
FACTOR DE SUSTITUIBILIDAD (stby)	1	0,8	0,7	0,5	0,4

Cuantificación de la Frecuencia de Fallas

	ALTA	MEDIA		BAJA	
FRECUENCIA DE FALLAS	Ocurren más de 4 fallas por año MTBF < 3 Meses	Ocurren entre 1 y 4 fallas por año MTBF entre 3 y 12 Meses	Ocurren entre 0,2 y 1 fallas por año MTBF entre 1 y 5 años	Ocurren entre 0,1 y 0,2 fallas por año MTBF entre 5 y 10 años	Ocurren menos de 0,1 fallas por año MTBF mayor de 10 años
FACTOR DE FREC. DE FALLAS (frec.)	1	0,9	0,5	0,3	0,1

Determinación de Criticidad

Se calcula a través de la siguiente expresión:	C= { [(PRD+COP) * stby] + MAS } * FFF	C > 25 ->	ACTIVO CRITICO
		C > 15 ->	ACTIVO IMPORTANTE
		C < 15 ->	ACTIVO SECUNDARIO

CRITERIOS PARA EPP

Cuantificación del efecto

	ALTO		BAJO		NULO	
	Definición	Valoración	Definición	Valoración	Definición	Valoración
PRD	La falta provoca una pérdida importante dentro de un proceso	45	La falta provoca alguna pérdida dentro de un proceso	23	La falta no provoca pérdidas productivas dentro de un proceso	0
MAS	La falta provoca un efecto grave de seguridad y/o al medio ambiente	45	La falta provoca un efecto leve de seguridad y/o al medio ambiente	23	La falta no provoca efecto de seguridad y/o al medio ambiente	0
COP	La falta genera un costo operativo superior a $X	10	La falta genera un costo operativo menor a $X	5	La falta no genera costos operativos	0

Factor de Sustituibilidad (Disponibilidad de equipos de reserva)

	ALTA	MEDIA		BAJA	
DISPONIBILIDAD	Es de suma dificultad acceder a un reemplazo/sustituto del bien	Reemplazar el bien implica un elevado tiempo y/o costo	Reemplazar el bien implica un tiempo y/o costo moderado	Es posible acceder a un reemplazo con un bajo costo/tiempo	Se dispone de reemplazos/sustitutos en Planta
FACTOR DE SUSTITUIBILIDAD (stby)	1	0.8	0.7	0.5	0.4

Cuantificación de la Frecuencia de Fallas

	ALTA	MEDIA		BAJA	
FRECUENCIA DE FALLAS	Ocurren más de 4 fallas por año MTBF < 3 Meses	Ocurren entre 1 y 4 fallas por año MTBF entre 3 y 12 Meses	Ocurren entre 0,2 y 1 fallas por año MTBF entre 1 y 5 años	Ocurren entre 0,1 y 0,2 fallas por año MTBF entre 5 y 10 años	Ocurren menos de 0,1 fallas por año MTBF mayor de 10 años
FACTOR DE FREC. DE FALLAS (frec.)	1	0,9	0,8	0,6	0,4

Determinación de Criticidad

Se calcula a través de la siguiente expresión:	C= { [(PRD+COP) * stby] + MAS } * FFF	C > 40 ->	ACTIVO CRITICO
		40 < C > 20 ->	ACTIVO IMPORTANTE
		C < 20 ->	ACTIVO SECUNDARIO

Fig. 19. Criterios para clasificación de insumos/repuestos, FORESTAL PICO S.A.

5.3.2.8 Proceso de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo

Se elaboró la Ficha de Proceso correspondiente a la Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Si bien se considera un proceso externo dado que se cuenta con el asesoramiento externo de una empresa, lo cierto es que la empresa cuenta con un Responsable Interno de Seguridad e Higiene, el cual realiza varias tareas del proceso.

5.3.2.8.1 Consulta y Participación

Dentro de los mecanismos de consulta y participación del personal se encuentra el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo (C.S.S.T.). El mismo permite a los trabajadores no gerenciales un espacio para poder realizar consultas acerca de los aspectos más relevantes sobre este proceso, así como también se les brinda la posibilidad de participar activamente en cuestiones como la determinación de los mecanismos de participación, de sugerencias u observaciones, entre otras.

FORESTAL PICO SA adopta inicialmente una reunión del C.S.S.T. de forma anual para un repaso de los aspectos más relevantes de Seguridad y Salud Ocupacional, así como se prevé implementar una reunión ante sucesos, relativos a la Seguridad e Higiene, no planificados de relevancia. Por ejemplo, ante casos de accidentes laborales o de sucesos que impacten al ambiente de forma adversa.

5.3.2.8.2 Incidentes y Accidentes

Dentro del Proceso de Seguridad y Salud en el Trabajo, es fundamental llevar un control exhaustivo de los incidentes y accidentes que se generen en situaciones laborales.

Para poder registrar los mismos, se elaboró una Matriz de Identificación de Incidentes y Accidentes (ver Anexo 6).

5.3.2.9 Proceso de Gestión Ambiental

5.3.2.9.1 Revisión de la política ambiental

Junto con la Política de Calidad y la de Seguridad y Salud en el trabajo, la Política Ambiental se integró dentro de la Política Integrada. La misma fue elaborada durante una reunión con la Dirección y Gerencia.

5.3.2.9.2 Revisión de los objetivos ambientales

Una vez revisados los documentos anexos al Manual de Gestión, incluyendo las matrices de análisis F.O.D.A. (ver Anexo 4) y de Partes Interesadas, se planearon los Objetivos ambientales.

5.3.2.9.3 Confección de la Matriz de Aspectos e Impactos ambientales

En conjunto con el Asesor externo de Seguridad e Higiene y el Responsable Interno de Seguridad e Higiene, se elaboró un listado con los aspectos ambientales identificados para todos los procesos. Esto incluyó identificar los recursos puestos en juego, ya sea como entrada o como salida de cada proceso, al igual que los residuos generados.

Una vez detectados los aspectos ambientales, se analizó la manera en que cada uno de éstos incide en el ambiente. Es decir, se identificaron los Impactos de dichos aspectos ambientales. Para cada impacto, se estableció un Control operacional (con el fin de mitigar o reducir al mínimo posible el impacto), una fecha de seguimiento (para fijar una fecha en el tiempo), un espacio para redactar comentarios sobre el control aplicado, un espacio para el control de efectividad, y una próxima fecha de seguimiento (para establecer la frecuencia del control).

Además, valorando cada impacto, se identificaron aquellos aspectos de mayor relevancia en cuanto a la gestión ambiental. Es decir, se resaltaron aquellos aspectos sobre los cuales hay que trabajar. Por ejemplo, dado el alto consumo de energía eléctrica que se da en la planta, el control operacional de dicho aspecto incluye el control de la factura mensual eléctrica, la revisión de las instalaciones eléctricas de forma periódica para evitar inconvenientes eléctricos, el monitoreo de las variables eléctricas de los equipos durante las actividades de producción, entre otros.

5.3.2.9.4 Elaboración del plan anual de capacitaciones en materia ambiental

Si bien durante el trabajo sobre el proceso de Recursos Humanos se desarrolló el Plan anual de capacitaciones, se buscó desde el enfoque de Gestión ambiental abarcar conceptos teóricos y prácticos que fueran fundamentales para que el personal tuviese una actuación eficaz en los aspectos ambientales del Sistema de Gestión Integrado.

5.3.2.9.5 Recolección, clasificación y control de residuos

La gestión de residuos tiene un concepto integral que considera, entre otros factores, las posibilidades de aplicar la minimización de volúmenes, uso de materiales alternativos menos contaminantes, reuso, reciclado, así como alternativas de transporte y tratamiento.

Las acciones comprendidas incluyen, entre otras, la disposición clasificada de los restos generados durante la limpieza del sitio, la ubicación en lugares apropiados de contenedores identificados, la recolección y disposición adecuada de residuos peligrosos y la adopción, por parte de su personal, de conductas que eviten derrames, pérdidas y generación innecesarias de desperdicios.

Para ello, se buscaba una separación y recolección diferenciada de los desechos según su naturaleza, evitándose el contacto entre residuos tóxicos y/o peligrosos y residuos domésticos. De esta forma, se estableció la Matriz de Clasificación de Residuos (ver figura 21), clasificando los mismos en las siguientes categorías:

- Residuos domésticos/Biodegradables;
- residuos metálicos (de producción);
- residuos metálicos (de mantenimiento);
- residuos misceláneos;
- residuos contaminados/peligrosos;
- residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES).

La decisión de separar los residuos metálicos en dos categorías radica en el acuerdo que pesa con el proveedor/cliente de materia prima/productos. El mismo realiza la compra de los residuos metálicos que provienen directamente del proceso de laminación (bolas no conformes, laminillo, etc). De esta forma se logran aprovechar estos residuos como subproductos del proceso de producción.

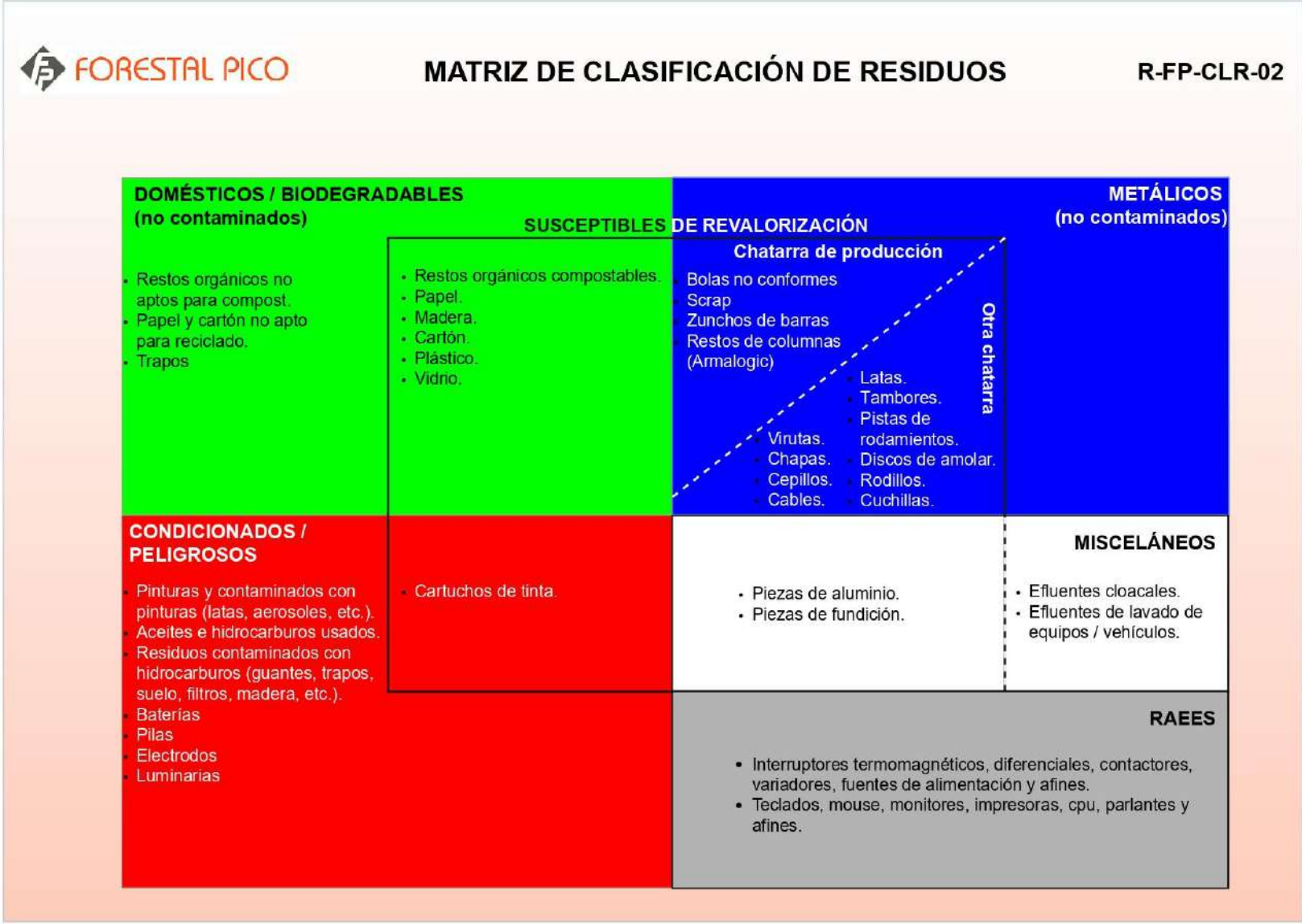


Fig. 20. Matriz de clasificación de residuos, FORESTAL PICO S.A.

5.3.2.9.5.1 Almacenamiento transitorio de los residuos

De acuerdo con los tratamientos y destino de los residuos, se debe disponer de más de un recipiente del mismo color, adecuadamente rotulados, para no mezclar residuos incompatibles entre sí.

Doméstico / Biodegradable

Cuando el volumen de los residuos alcanza el máximo de los recipientes (tambores verdes), se embolsan y se acopian provisoriamente hasta su retiro de la planta.

Semanalmente el municipio retira las bolsas, aunque la frecuencia de la disposición final se adapta a las condiciones de higiene y salubridad, y son fijadas en cada oportunidad por el Jefe de Planta o el Responsable de Producción.

Se encuentra totalmente prohibido el enterramiento de la basura doméstica o su quema en cualquier lugar del establecimiento.

Metálico (de producción)

Las actividades de producción (laminación de bolas de acero) generan scrap y otros residuos, los cuales deben ser recolectados y almacenados de forma diaria.

Estos residuos de producción incluyen producto no conforme (bolas cuya calidad superficial o de dureza no cumplen los requisitos establecidos), scrap (comienzo y final de barra descartados durante la producción) y elementos de envasado de materia prima.

Además, en esta clasificación se incluye el "laminillo", que son residuos en forma de particulado fino que se genera durante las operaciones de producción y se esparce por diferentes sectores de la planta. Este particulado se recolecta y se deja secar, para su posterior almacenamiento con el resto de los residuos de producción.

Metálico (de mantenimiento)

Los restos metálicos de mantenimiento se depositan en un sector definido y correctamente delimitado, para su acopio provisorio, hasta su disposición final o venta a terceros.

Contaminados/Condicionados/Peligrosos

Se disponen de recipientes especiales y con una adecuada identificación, de acuerdo a los anexos I y II de la ley nacional Nº 24.051 (no mezclando residuos de distintas corrientes) y a las especificaciones del transportista y operaciones de residuos contratados; se procede de acuerdo a las especificaciones que éste establezca.

Como regla general, el contenedor que los reciba debe ser hermético tanto en sus laterales como en la parte inferior para evitar la contaminación del medio ambiente.

Misceláneos

Existen diversos residuos que poseen un valor remanente o una aplicación que los hace útiles para nuevos procesos. De acuerdo a las posibilidades de la actividad que se realice, se podrán revalorizar diversos residuos.

Si se generan cantidades significativas de materiales susceptibles de revalorización (vidrio, papel, plástico, cartón, chatarra, hierro, aluminio, desechos de fundición y otros materiales no contaminados), existen formas concretas de valorización para dicho material, se debe formalizar un "Pedido de Propuesta" a la gerencia para su análisis y aprobación.

El pedido de propuesta debe contemplar como mínimo: vidrio, papel, plástico, cartón, chatarra, hierro, aluminio, etc., se debe proponer el destino del monto a recaudar; si fuera el caso por ejemplo: donaciones a instituciones del medio sin fines de lucro, estímulos al personal de la empresa o para la organización de eventos internos.

La propuesta debe ser firmada por el gerente. Para ello se hace un acopio de los mismos en contenedores o sectores especialmente adecuados y separados, procediendo posteriormente a su venta, donación o devolución a proveedores según lo que se haya aprobado.

Cuando por su volumen, no sea factible disponer de chatarra, restos de madera, escombro en contenedores, pueden ser acopiadas sobre el suelo, en sectores adecuadamente delimitados y acondicionados para tal fin. Estos materiales no pueden acopiarse por tiempo prolongado, para evitar la presencia de roedores, insectos, etc., por lo que debe procederse periódicamente a la disposición final/donación/venta de estos residuos.

5.3.2.9.5.2 Disposición final de los residuos

Doméstico / Biodegradable

Únicamente los residuos que se encuentra en los contenedores de color VERDE son manipulados por el personal de maestranza de la empresa y colocados en el cesto para que el servicio municipal de recolección de residuos los retire.

Metálico/Misceláneo

Cuando se alcanza un volumen suficiente, se solicita al cliente de chatarra un transporte para el retiro de dicho material. El mismo emite una constancia/remito de lo que retira.

Contaminados/Condicionados/Peligrosos

Para el caso particular de los residuos especiales/contaminados se debe contratar empresas habilitadas para el transporte y operación de los mismos.

FORESTAL PICO S.A. se inscribió al registro provincial y al nacional de generadores de residuos peligrosos.

La empresa que provee el servicio de disposición final de los residuos peligrosos provee los certificados de manifiesto correspondiente de la mencionada disposición como documento de cierre de la gestión responsable en el manejo de residuos.

5.3.2.9.6 Matriz de Aspectos e Impactos ambientales

Por un lado, se determinaron los aspectos ambientales asociados a cada actividad. Analizando cada actividad o grupo de actividades como un proceso, se determinaron las entradas y salidas para analizar el flujo o balance de recursos y si se generan residuos.

Por ejemplo, del proceso de Producción se consideraron como subprocesos la descarga de material, el uso de los hornos de inducción eléctrica, la laminación, el tratamiento térmico de producto final y el envasado y almacenamiento del producto final).

Luego, esta información se volcó en el registro Matriz de aspectos e impactos, en el apartado de aspectos ambientales. Esto incluye determinar los subprocesos involucrados en la planta, por ejemplo, la refrigeración mediante el uso de los sistemas cerrados de agua, el uso

de un horno de revenido, etc. Estos aspectos involucran el uso de recursos naturales, por ejemplo, agua, gas natural, entre otros.

5.3.2.10 Proceso de Gestión Informática

Se elaboró la Ficha de proceso correspondiente al proceso informático.

Para este proceso, se trabajó de forma continua con personal informático de la empresa FORESTAL PICO S.A. Pero dado que el mismo no forma parte de la Planta de Bolas de acero para molienda, entonces el mismo se encuentra fuera del alcance del proyecto del S.G.I., y por lo tanto se considera como personal externo.

Se elaboró un procedimiento de gestión de incidentes informáticos. En el mismo, se establece que el Asesor informático interno de la empresa es el responsable de resolver los inconvenientes vinculados a la infraestructura informática. Una vez que se detectan, se informa al mismo del problema y se registran como hallazgos.

Se relevó toda la información acerca de la infraestructura informática. Esto incluyó recopilar información de las computadoras empleadas en la planta (marca, modelos, versión de Sistemas operativos instalados, y demás software relevante), UPS, impresoras, entre otros elementos. De esta forma, se pudo contar con una imagen del software que se cuenta en el momento actual. Además, se elaboró un registro de la infraestructura informática, incluyendo todos los equipos de la planta, como ordenadores, impresoras y UPS.

También se registraron las licencias con las que se contaba en un primer momento, y se diagramó un plan de migración a software legal. De esta forma, el objetivo de la organización es ir adquiriendo las licencias de forma legal, con el fin de contar con el 100% de los programas informáticos que se usan en forma normalizada.

5.3.2.10 Proceso de Gestión de los Recursos Humanos

Se elaboró la Ficha de Proceso correspondiente al área de Recursos Humanos.

Se dispuso que el área de los Recursos Humanos debe colaborar en las siguientes actividades:

- la coordinación cuando la Dirección y Gerencia diseñan una estrategia conjunta.
- la planificación de cómo se va a ejecutar el trabajo.
- la definición de los intereses de las partes interesadas, contribuyendo a cumplir los mandatos de la organización. (En este punto se incluyen las actividades de análisis del contexto de la empresa, establecidas en los anexos del Manual de Gestión).
- La transformación continua de la organización, dándole forma a la cultura de la empresa.

Con respecto a ello, para el capítulo 7 de las tres normas, en el apartado 7,1 Recursos, se establece la necesidad de que la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del S.G.I.

Para el apartado 7.1.2 Personas de la ISO 9001, "La organización debe determinar y proporcionar las personas necesarias para la implementación eficaz de su sistema de gestión de la calidad y para la operación y control de sus procesos". Es decir que se debe asegurar que el personal disponible es suficiente para llevar adelante las actividades de la empresa, al tiempo que estén capacitados para realizarlas de forma apropiada.

5.3.2.10.1 Organigrama

Tal como lo enunciado previamente, se elaboró el organigrama (ver punto 5.3.2.2.3). Por un lado, se elaboró la versión del organigrama detallando los puestos de trabajo, y por otro lado se realizó el mismo organigrama pero se le detallo los nombres de los trabajadores que desempeñan cada uno de los puestos de trabajo, fundamentalmente para uso interno.

Dado que una organización es un grupo social dinámico, que cambia con el tiempo, un organigrama es un documento que presenta la misma característica. Por ello, a medida que se fue variando la composición del personal de la planta, se fue modificando el organigrama, cambiando su respectiva versión de edición.

5.3.2.10.2 Descripciones de puestos de trabajo

Una vez definido el Organigrama, se redactaron las descripciones de puesto (DPT) para todos los puestos que intervienen en el S.G.I. Estas abarcan desde el personal operativo de planta hasta la Gerencia General. En total se elaboraron veintitrés DPTs.

En algunos casos, se definieron descripciones por más de que en la práctica dichas funciones la realiza más de un trabajador, o descripciones cuyo personal asignado ocupa varios puestos de trabajo en la empresa.

Para la redacción de las Descripciones de puestos se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Objetivo del puesto:** función que cumple el puesto de trabajo dentro del S.G.I., abarcando aspectos de Calidad, medioambiente y de Seguridad e Higiene;
- **Jefe inmediato:** el supervisor del puesto descrito;
- **Colaboradores directos:** personal del mismo o de otros sectores con el cual el puesto interactúa;
- **Procesos vinculados:** si el puesto se relaciona con distintos procesos;
- **Relaciones externas:** si el puesto se relaciona con partes externas a la organización, como proveedores, clientes, etc.;
- **Funciones y actividades:** descripción de las tareas a desempeñar en el puesto;
- **Indicadores de gestión:** indicadores que permiten evaluar el correcto desempeño del puesto;
- **Requisitos del puesto:** incluye la formación previa con la que debe contar el personal a ocupar el puesto descrito -incluyendo capacitaciones específicas-, las competencias, los conocimientos, las habilidades, la experiencia y las aptitudes deseadas;
- **Riesgos ambientales y de seguridad e higiene asociados al puesto de trabajo**;
- **Recursos:** los elementos necesarios con los que se debe contar en el puesto.

A continuación, se muestra un formato de Descripción de Puesto de Trabajo (D.P.T.):

Descripción de Puesto

RESPONSABLE DE SECTOR 2

ET-FP-RDL-00

OBJETIVO

Garantizar que la calidad del producto se corresponda con la requerida, controlando la correcta ejecución de los ensayos.

JEFE INMEDIATO: JEFE DE PLANTA

COLABORADOR DIRECTO: AUXILIAR DE SECTOR 2

PROCESOS VINCULADOS

PRODUCCIÓN	MANTENIMIENTO	COMPRAS	PERSONAL	INFORMACIÓN	DIRECCIÓN	MEJ. CONTINUA
x	-	x	-	-	x	x

RELACIONES EXTERNAS: No Posee

FUNCIONES Y ACTIVIDADES

- Actividad 1.
- Actividad 2.
- Actividad 3.
- Actividad 4.
- Actividad 5.
- Actividad 6.
- Actividad 7.
- Actividad 8.

INDICADORES DE GESTIÓN

Área/Actividad	Indicador	Frecuencia de medición	Responsable de medición
SECTOR 2	Indicador 1	Mensual	Responsable de Sector 2

REQUISITOS DEL PUESTO

Formación:

Requisito 1.

Requisito 2.

DESCRIPCIÓN de PUESTO para el personal de FORESTAL PICO -BOLAS DE ACERO.	**RDS-00 Página 1 de 3 - 26-08-2020** **Elaboración: Asesor de RRHH / Revisión: CSG / Aprobación: Jefe de Planta** La información aquí contenida es propiedad de FORESTAL PICO. Cualquier copia impresa o electrónica, posterior a su publicación, a los fines de asegurar su vigencia debe coincidir con el ORIGINAL disponible en: https://drive.google.com	

Competencias:

ORIENTACIÓN A RESULTADOS	Toma decisiones y ejecuta los objetivos solicitados por el jefe de planta.
COMUNICACIÓN	Presentar mejoras en lo referido a su sector y poder comunicar en forma clara y concisa las órdenes de trabajo al auxiliar de laboratorio. Interactuar con el Responsable de Producción en caso de detectar no conformidad en la calidad del proceso debiendo ajustarse los parámetros de producción.
ANALÍTICO	Poseer el conocimiento necesario para poder realizar certeramente un análisis de los ensayos, efectuando un diagnóstico en caso de una no conformidad y/o mejora. De esta forma elaborar una solución en conjunto con los responsables del proceso.

Conocimientos:

Conocimientos 1.

Conocimientos 2.

Habilidades:

Orientado a resultados

Resolución de problemas

Responsabilidad

Experiencia:

Deseable 2 años en puestos similares.

Aptitudes

Honestidad e integridad

Perseverancia/Constancia

Compromiso

Informática:

Cuenta de Mail Institucional: sector2@gmail.com, con firma personalizada.

Excel: maneja funciones matemáticas y estadísticas simples.

Word: procesador de textos.

Software para análisis de estructuras.

Riesgo:

Caída a distinto nivel

DESCRIPCIÓN de PUESTO para el personal de FORESTAL PICO -BOLAS DE ACERO.	**RDS-00 Página 2 de 3 - 26-08-2020** **Elaboración: Asesor de RRHH / Revisión: CSG / Aprobación: Jefe de Planta** La información aquí contenida es propiedad de FORESTAL PICO. Cualquier copia impresa o electrónica, posterior a su publicación, a los fines de asegurar su vigencia debe coincidir con el ORIGINAL disponible en: https://drive.google.com	

Caída al mismo nivel

Posibilidad de choque eléctrico de baja intensidad (12v) con electroerosionadora

Erosión con lijadora en los dedos al sostener la pieza.

Bipedestación prolongada.

Riesgo mecánico (atrapamiento en pulidora o lijadora, golpes cuando retira muestras de tachos de enfriamiento)

Ambiental:

Particulado en el ambiente.

RECURSOS

Espacio de trabajo:

Escritorio, Sala de laboratorio.

Tecnología

PC de escritorio: con sistema operativo Windows, Office.

Durómetro

Maquina de corte por electroerosión

Pulidora

Iljadora de banda

Microscopio

REVISIONES

ORIGINAL.	ORIGINAL 09-01-2020

DESCRIPCIÓN de PUESTO para el personal de FORESTAL PICO -BOLAS DE ACERO.	**RDS-00 Página 3 de 3 - 26-08-2020** **Elaboración: Asesor de RRHH / Revisión: CSG / Aprobación: Jefe de Planta** La información aquí contenida es propiedad de FORESTAL PICO. Cualquier copia impresa o electrónica, posterior a su publicación, a los fines de asegurar su vigencia debe coincidir con el ORIGINAL disponible en: https://drive.google.com	

Fig. 21. Descripción de puesto para Responsable de Sector 2.

Es fundamental redactar apropiadamente las descripciones de puesto de trabajo, puesto que de aquí surgen necesidades u oportunidades de capacitación para los trabajadores de la organización.

5.3.2.10.3 Polifuncionalidad

Una manera de analizar las competencias del personal es un análisis de las actividades que el personal puede llevar a cabo con o sin supervisión.

A raíz de la situación epidemiológica que aconteció recientemente, se convirtió en una necesidad de contar con la capacidad de que los distintos operarios pudieran desempeñar múltiples funciones y de esta forma garantizar la operabilidad de la planta. Es por esto que FORESTAL PICO S.A. planteó como parte de los objetivos estratégicos aumentar la polifuncionalidad del personal.

Para monitorear las capacidades de cada uno de los trabajadores y controlar el progreso de los mismos en la realización de las distintas actividades que se llevan a cabo en la planta, se planteó una matriz de control de la polifuncionalidad del personal (ver Anexo 4).

5.3.2.9.4 Capacitaciones

En colaboración con el sector de Recursos Humanos de FORESTAL PICO S.A., se determinó un Plan anual de capacitaciones.

La Norma ISO 9001:2015 en el requisito 7.2 c), indica que cuando se brinda capacitación se debe evaluar la eficacia de las acciones tomadas. La eficacia no sólo es "cumplir con la capacitación" o que "asistan", sino que tiene que ver con la evaluación del desempeño de esa persona. Es lo que le permite a la organización saber que los capacitados comprendieron la información, la volcaron en sus puestos de trabajo y hubo un beneficio hacia la organización con esa capacitación.

Según la Norma ISO 9000:2015, la eficacia se define como el "grado en que se realizan las actividades planificadas y se logran los resultados planificados". Es decir que, para simplificar, Eficacia = Cumplir los planes + Alcanzar los objetivos. Por eso es tan importante cuando se planifica una capacitación, se debe dejar bien en claro cuál es el objetivo (o los resultados) que se quiere alcanzar con esa actividad. Por ejemplo: mejorar la atención al cliente,

reducir los tiempos de entrega, reducir las devoluciones o los reclamos, incrementar la eficiencia de un proceso, poner en marcha una nueva línea de producción, etc.

5.3.2.10.5 Comunicación

Se determinaron las comunicaciones internas y externas de la organización, entre los diversos niveles y funciones de la organización, detallando la siguiente información:

1. qué comunicar;
2. cuándo comunicar;
3. a quién comunicar;
4. cómo comunicar;
5. quién comunica.

Lo mencionado fue documentado en el registro denominado Matriz de Comunicación (ver Anexo 10).

Para establecer los procesos de comunicación de la organización, se tuvieron en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, y se aseguró de que la información comunicada sea coherente con la información generada dentro del sistema de gestión, y al mismo tiempo sea fiable.

Además, se comenzó a conservar información documentada como evidencia de las comunicaciones, según correspondiese, asegurándose de que sus procesos de comunicación permiten que las personas que realicen trabajos bajo el control de la organización contribuyan a la mejora continua, y que la organización comunica externamente información pertinente al sistema de gestión según lo requieran sus requisitos legales y otros requisitos.

5.3.2.11 Proceso de Gestión de la Mejora Continua

5.3.2.11.1 Tablero de indicadores

Además de los indicadores de desempeño establecidos en cada una de las descripciones de puesto de trabajo (D.P.T.) y de los indicadores planteados en la Matriz de Riesgos y Objetivos Estratégicos, se definieron otros indicadores para cada proceso.

El fin de esto es poseer información importante sobre la eficacia de cada proceso, y detectar posibles desviaciones del funcionamiento meta o idóneo de la planta.

Con tal motivo se confeccionó un Tablero de Indicadores, el cual reúne todas las métricas mencionadas y realiza la medición del desempeño de cada uno de los sectores, de manera de monitorear el cumplimiento de la estrategia organizacional.

Tal como se mencionó, para cada proceso se definieron ciertos índices, sus valores meta (un límite inferior o de inadecuación, un valor medio aceptable y un límite superior u óptimo). Además, se incorpora una descripción de cada indicador, la fuente desde donde se adquiere la información del indicador, la frecuencia de medición y la de análisis de cada uno.

De esta forma, algunos indicadores, fundamentalmente los de carácter operativo como los propios de Producción y Mantenimiento, poseen en general frecuencias de medición mensuales y de análisis semestrales. En cambio, indicadores de carácter más globales o estratégicos como los de resolución de hallazgos o del cumplimiento de los planes de auditorías internas, poseen una frecuencia de medición semestral y de análisis anual. Sin embargo, estos son simples ejemplos, y las frecuencias pueden variar de indicador a indicador.

Se incorporarán pestañas para cada año que transcurra, funcionando el documento a modo de registro.

En la figura 23 se presenta parte del Tablero de Indicadores que se propuso a la organización.

FORESTAL PICO	TABLERO DE INDICADORES						R-FP-IND-00	
							Última actualización	11-5-22
PROCESO	INDICADOR	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	ECUACIÓN	NIVEL	FUENTE	FRECUENCIA DE TOMA	FRECUENCIA DE ANÁLISIS
MANTENIMIENTO	Tiempo de parada por fallas de activos	%	Horas de parada de linea por fallas en el mes, sobre horas de producción total por mes.	(horas de parada de linea por fallas en el mes) / (horas de producción en el mes)	-	R-FP-PRD-XX Producción diaria	Mensual	Anual
	Cantidad de O.M. mensuales	-	Cantidad de Ordenes de Mantenimiento preventivo por mes.	Medición directa. (Se revisa la cantidad de O.M. en la carpeta de Mantenimiento).	Corroborar que aumente el nivel de O.M. preventivo generadas.	VER CARPETA DE O.M. preventivo	Mensual	Anual
PRODUCCIÓN	Producción mensual	T / mes	Cantidad de toneladas producidas en 1 mes.	Medición directa.	-	R-FP-PRD-XX Producción diaria	Mensual	Anual
	Producción trimestral	T / trimestre	Cantidad de toneladas producidas en 3 meses.	Medición directa.	-	R-FP-PRD-XX Producción diaria	Trimestral	Trimestral
	Tiempo específico de descarga de barras	min/paquete	Tiempo que se tarda en descargar un paquete (aprox. 2Tn) desde un camión hasta la rackera.	Diferencia entre horario de comienzo de descarga y horario de fin de descarga (pesajes en balanza).	Para 12/13 paquetes: 1:15 hs (+- 5 min) 6,25 min / paquete	R-FP-DDB-XX Descarga de Barras	Mensual	Anual
	Tiempo específico de carga de bolas en tambores	min/Tn	Tiempo que se tarda en cargar un tambor desde el lugar de depósito de producto terminado hasta el camión.	Diferencia entre horario de comienzo de descarga y horario de fin de descarga (pesajes en balanza).	Tiempo estándar establecido en planilla	R-FP-CDB-XX Carga de Bolas	Mensual	Anual
	Tiempo específico de carga de bolas en Big Bag	min/Tn	Tiempo que se tarda en cargar un Big Bag desde el lugar de depósito de producto terminado hasta el camión.	Diferencia entre horario de comienzo de descarga y horario de fin de descarga (pesajes en balanza).	Tiempo estándar establecido en planilla	R-FP-CDB-XX Carga de Bolas	Mensual	Anual
	Tiempo específico de envasado - Tambores	min/Tn	Tiempo que se tarda en envasar un tambor (desde que se coloca el tambor vacío en la boca de la tolva, hasta que el tambor completo (1 Tn) es colocado en el depósito de producto terminado.	medicion de tiempo directa	Tiempo estándar establecido en planilla	R-FP-EDP-XX Envasado de producto terminado	Mensual	Anual
	% de chatarra mensual	%	% de Kg de chatarra sobre el total de los Kg de material empleado en esa determinada Orden de Fabricación	Kg apropiados - Kg producidos	< 4% por Orden de Fabricación	R-FP-CHR-XX Chatarra mensual generada	Mensual	Anual
	Producción anual	Tn cargadas	Toneladas de bolas producidas y despachadas.	Tn / año	Ver matriz de objetivos estratégicos.	R-FP-CDB-XX Carga de Bolas	Anual	Anual
LABORATORIO	Bolas conformes 1,5"	%	Ensayos de bolas de 1,5" que verifican el peso, diámetro y dureza volumétrica de las especificaciones técnicas para el producto final.	Cantidad de ensayos ok/ Cantidad de ensayos totales	>90%	https://drive.google.com/drive/folders/1OnP-L9hHc92CtTF8vGf9zGsoxEBuf6H	Mensual	Semestral
	Bolas conformes 2"	%	Ensayos de bolas de 2" que verifican el peso, diámetro y dureza volumétrica de las especificaciones técnicas para el producto final.	Cantidad de ensayos ok/ Cantidad de ensayos totales	>90%	https://drive.google.com/drive/folders/1OnP-L9hHc92CtTF8vGf9zGsoxEBuf6H	Mensual	Semestral
	Bolas conformes 2,5"	%	Ensayos de bolas de 2,5" que verifican el peso, diámetro y dureza volumétrica de las especificaciones técnicas para el producto final.	Cantidad de ensayos ok/ Cantidad de ensayos totales	>90%	https://drive.google.com/drive/folders/1OnP-L9hHc92CtTF8vGf9zGsoxEBuf6H	Mensual	Semestral
	Bolas conformes 3"	%	Ensayos de bolas de 3" que verifican el peso, diámetro y dureza volumétrica de las especificaciones técnicas para el producto final.	Cantidad de ensayos ok/ Cantidad de ensayos totales	>90%	https://drive.google.com/drive/folders/1OnP-L9hHc92CtTF8vGf9zGsoxEBuf6H	Mensual	Semestral
	Bolas conformes 3,5"	%	Ensayos de bolas de 3,5" que verifican el peso, diámetro y dureza volumétrica de las especificaciones técnicas para el producto final.	Cantidad de ensayos ok/ Cantidad de ensayos totales	>90%	https://drive.google.com/drive/folders/1OnP-L9hHc92CtTF8vGf9zGsoxEBuf6H	Mensual	Semestral

Fig. 22. Fracción del Tablero de Indicadores.

5.3.2.11.2 Tratamiento de Hallazgos

Se consideran un "hallazgo" a todas las No conformidades, Observaciones y Oportunidades de mejora detectadas, de forma interna o externa, en la organización. Ejemplos de hallazgos son sugerencias de mejora por parte de los operarios de producción, reclamos de los clientes o inconvenientes con un servicio externo.

Se definió un procedimiento que deja por escrito cuáles son los pasos para detectar, registrar, tratar y hacer un seguimiento de los mismos. Los hallazgos pueden generarse por procesos internos, por auditorías internas o externas, o por clientes u otras partes interesadas. Estos hallazgos pueden ser detectados por cualquier sector de la organización, y se registran en un registro específicamente empleado para esto.

Los hallazgos detectados y registrados tienen el siguiente tratamiento:

- se analiza la causa raíz;
- se determina la necesidad de una corrección inmediata y/o acción correctiva;
- se establece un plazo de tiempo para implementar la corrección inmediata y/o acción correctiva;
- se define un responsable de seguimiento.

Una vez aplicada la corrección inmediata y/o acción correctiva, se da por finalizado el hallazgo, registrando la fecha de cierre.

Además, en el registro mencionado hay una columna de verificación de eficacia, puesto que no siempre las acciones propuestas resultan efectivas para tratar el hallazgo. Por ello, el responsable de finalizar un hallazgo debe colocar un "SI" o un "NO" en tal columna según corresponda, y en caso de colocar "NO", se debe abrir un nuevo hallazgo que busque resolverlo.

5.3.2.11.3 Gestión de las Auditorías Internas

A intervalos planificados, la organización debe llevar a cabo auditorías internas para determinar si el S.G.I. está conforme con las disposiciones planificadas, los requisitos establecidos en la Norma ISO 9001 y los procesos documentados.

En el caso de Forestal Pico S.A., no se cuenta con personal capacitado para llevar a cabo auditorías internas, por lo que se terceriza completamente. De forma anual y durante el proceso de Revisión por la Dirección, se lleva a cabo la redacción del Programa Anual de auditorías internas del S.G.I., con el fin de establecer (al menos tentativamente) las auditorías internas que tendrán lugar a lo largo del presente año.

Como salida de las auditorías, se registran los hallazgos tal como lo establecido en el apartado anterior.

5.3.2.11.4 Satisfacción del Cliente

La planificación estratégica de la organización basa gran parte de sus decisiones en haber alcanzado un nivel de satisfacción del cliente adecuado, basado en el principio de que las organizaciones son directamente dependientes de sus clientes, y su fidelidad garantiza la permanencia en el tiempo de aquellas.

La Norma ISO 9001:2015, en el apartado 8.2.1, requiere que la organización determine un método para obtener información acerca de la percepción del cliente respecto del cumplimiento de sus requisitos, y para utilizar dicha información, como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad.

Dicho documento no pide estrictamente la realización de encuestas, pero pide que se establezca el método que se utilizará para obtener la información de la percepción del cliente respecto del cumplimiento de sus requisitos.

Las conclusiones respecto de la satisfacción del cliente las podemos obtener de:

- Resultados de encuestas;
- análisis de pérdida de negocios;
- felicitaciones;
- garantías utilizadas;
- informes de agencias comerciales;
- otras fuentes.

Tal como se explicó en el capítulo 1 *Introducción*, al día de la fecha el único cliente de Forestal Pico S.A. Bolas de Acero para molienda es la empresa Acindar, del grupo ArcelorMittal.

Sin embargo, dado que el producto terminado no es consumido directamente por esta organización sino por las empresas mineras, resulta fundamental obtener información acerca del grado de satisfacción de dichos consumidores finales.

Por ello es que se definió que el método para obtener la información necesaria de los clientes serían encuestas virtuales, a través de correos electrónicos. Si bien esta información es, cuál es el universo de clientes, cuál será la muestra a considerar, su representatividad del todo, cuál es la cantidad mínima de respuestas que hagan significativos los resultados, qué se preguntará, cuál es el objetivo propiamente dicho de la encuesta, quién hará las preguntas, y muchas otras definiciones que son necesarias para demostrar la validez de los datos obtenidos.

Este es el método a seguir para obtener la información de satisfacción final de los clientes, el cual se encuentra documentado apropiadamente dentro del sistema de gestión de la organización.

Pero no basta solamente con obtener la información. Ésta debe ser analizada y las conclusiones arribadas son datos de entrada para la Revisión por la Dirección del sistema de gestión de la organización.

Asimismo, para completar el ciclo de mejora, las conclusiones deben ser utilizadas para la toma de acciones en función de los resultados alcanzados y del cumplimiento de los objetivos asociados.

5.3.2.12 Proceso de Gestión de la Dirección

La revisión por la Dirección es una actividad periódica y sistemática, mediante la cual la dirección revisa el sistema de gestión integrado de su organización, para asegurarse de cuatro cosas:

- Su conveniencia;
- su adecuación;
- su eficacia;
- su alineación con la dirección estratégica de la organización.

Esta revisión del S.G.I. de la organización se da a intervalos planificados, para asegurarse de su idoneidad, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de la organización.

La revisión por la dirección debe planificarse y llevarse a cabo incluyendo consideraciones sobre:

- El estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;
- los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al S.G.I.;
- la información sobre el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidas las tendencias relativas a:
    - La satisfacción del cliente y retroalimentación de partes interesadas pertinentes;
    - el grado en que se han logrado los objetivos de la calidad;
    - el desempeño de los procesos y conformidad de los productos y servicios;
    - las no conformidades y acciones correctivas;
    - los resultados de seguimiento y medición;
    - los resultados de las auditorías;
    - el desempeño de los proveedores externos.
- la adecuación de los recursos;
- la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades (véase 6.1);
- las oportunidades de mejora.

Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con:

a. Las oportunidades de mejora

b. Cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la calidad

c. Las necesidades de recursos.

La organización debe conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección.

La ISO 9001, en su apartado 9.3 Revisión por la dirección, establece la necesidad de que la alta dirección revise el sistema de gestión de la calidad de la organización a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación, eficacia y alineación continuas con la dirección estratégica de la organización.

Las entradas de la revisión por la dirección incluyen consideraciones sobre:

a) el estado de las acciones de las revisiones por la dirección previas;

b) los cambios en las cuestiones externas e internas que sean pertinentes al sistema de gestión de la calidad;

c) la información sobre el desempeño y la eficacia del sistema de gestión de la calidad, incluidas las tendencias relativas a:

1) la satisfacción del cliente y la retroalimentación de las partes interesadas pertinentes;
2) el grado en que se han logrado los objetivos de la calidad;
3) el desempeño de los procesos y conformidad de los productos y servicios;
4) las no conformidades y acciones correctivas;
5) los resultados de seguimiento y medición;
6) los resultados de las auditorías;
7) el desempeño de los proveedores externos;

d) la adecuación de los recursos;
e) la eficacia de las acciones tomadas para abordar los riesgos y las oportunidades;
f) las oportunidades de mejora.

Las salidas de la revisión por la dirección deben incluir las decisiones y acciones relacionadas con:

a) las oportunidades de mejora;
b) cualquier necesidad de cambio en el sistema de gestión de la calidad;
c) las necesidades de recursos.

Para conservar información documentada como evidencia de los resultados de las revisiones por la dirección, se elaboró un registro en la plataforma Drive, destinado específicamente para dicha función.

5.4 IMPLEMENTACIÓN DEL S.G.I.

5.4.1 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

5.4.1.1 Distribución de la información documentada

A la hora de distribuir información, siempre se dio prioridad al formato digital con el fin de reducir el impacto medioambiental de las copias en papel. Puesto que para el personal trabajando en las líneas de producción es fundamental contar con copias impresas y protegidas del entorno, dado que el uso de dispositivos digitales no es posible.

Para los casos que se pudo, a la documentación en formato digital se dió acceso al documento Drive involucrado.

Se redactó un registro denominado Matriz de acceso a la información, donde se listó toda la documentación y se registró todos los permisos otorgados para acceder a la misma.

Para el formato en papel, se imprimió la copia controlada, y se actualizó el documento de Listado de documentación del S.G.I., pestaña documentos internos, columna de copias controladas.

5.4.2 PRODUCCIÓN

La carga de información generada por las actividades diarias de producción permitió comenzar a obtener datos en los distintos indicadores del S.G.I. Esta etapa es de gran importancia, dado que los indicadores planteados previamente comenzaron a arrojar valores, y de esta forma se pudo juzgar la utilidad o conveniencia de los mismos, y si se debía modificar/reemplazarlos. Tomando como premisa que los indicadores deben aportar información útil y no generar trabajo innecesario, se analizaron los valores obtenidos y la adecuación de los límites o margen superior e inferior de los indicadores.

5.4.2.1 Actualización y/o mejora de la documentación generada previamente

Se fueron mejorando los instructivos y procedimientos de producción, incorporando fotografías y aclaraciones donde se detectase la necesidad.

5.4.2.2 Uso de herramientas de calidad

En producción se implementaron algunas herramientas de la calidad:

- Flujogramas

  Se diseñaron flujogramas en los procedimientos de producción, para facilitar el entendimiento del proceso y las etapas de cada actividad.

- Hojas de verificación

  Se elaboraron diferentes checklists, como por ejemplo para el encendido de la línea de producción, para el control de los parámetros de temperatura, etc.

5.4.3 LABORATORIO

A modo similar como con el proceso de Producción, en el laboratorio se comenzaron a cargar datos relacionados con las actividades del laboratorio en las distintas planillas.

Para ello fue necesario llevar adelante una capacitación al personal del Laboratorio en cuanto a la plataforma de Google Drive, sobre cómo realizar la carga de información y la gestión de los archivos pertinentes a su sector. La empresa también lleva adelante capacitaciones en lo relativo a ensayos no destructivos para el personal afectado.

Se actualizó la Matriz de Aspectos e Impactos en lo relacionado a Ambiente y Seguridad y Salud en el trabajo para este sector.

5.4.4 MANTENIMIENTO

Una vez listados todos los activos de la planta y las actividades de mantenimiento preventivo necesarias para garantizar la disponibilidad de los mismos, se programaron dichas actividades.

Es decir que se creó una planilla para colocar las frecuencias de mantenimiento (cada cuanto es necesario llevar a cabo el mantenimiento en un activo en específico),

Con la incorporación de un Responsable de Mantenimiento, se hizo posible comenzar a planificar las tareas de mantenimiento preventivo. De esta forma se puede llevar adelante la generación y seguimiento de cumplimiento de las Ordenes de Mantenimiento que realiza el personal de dicho sector.

A medida que el uso lo hacía necesario o útil, se fue redactando, junto con el Responsable de Mantenimiento, los procedimientos e instructivos de trabajo de este sector.

Se comenzó a cargar información en el historial de mantenimiento. Esto permite ir recopilando información sobre las fallas más frecuentes, pero también sobre el tiempo el tiempo empleado para cada tarea y las herramientas y repuestos necesarios.

Se actualizó la Matriz de Aspectos e Impactos en lo relacionado a Ambiente y Seguridad y Salud en el trabajo para este sector.

5.4.5 COMPRAS Y PROVEEDORES

Se comenzaron a registrar las órdenes de compra en formato digital en una carpeta dentro del Google Drive, para facilitar la búsqueda y también minimizar el uso del formato papel. Dado que son una fuente de información para cargar las evaluaciones de desempeño de los proveedores, resultó un cambio que aporta agilidad a la carga de información al S.G.I. Antes eran enviadas por mail.

Se empezó a controlar el stock de los insumos y repuestos. Muchas veces se incurria en ajustar y registrar dicho ajuste de existencias. Luego se comenzó a analizar de por qué tantos ajustes, y esto implicaba la falta de costumbre para registrar las entradas o salidas de los pañoles, o la falta de capacitación para registrar dichos movimientos en el sistema de Google Sheets desarrollado.

5.4.6 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

5.4.6.1 Designación de Responsable de Seguridad e Higiene Interno

Con la incorporación de un Responsable interno de seguridad e higiene se mejoró el seguimiento de las capacitaciones como así también del cumplimiento de las verificaciones y visitas que realiza el servicio externo de Seguridad e Higiene.

Por otro lado, se comenzaron a medir los incumplimientos de las normas de seguridad e higiene. Esto es un indicador útil para poder determinar si las capacitaciones son efectivas o no. Pues no solo basta con contabilizar las horas de capacitación del personal, sino también es importante comprobar que las capacitaciones generan un comportamiento responsable y seguro.

5.4.6.2 Matriz de Aspectos e Impactos de Seguridad y Salud en el Trabajo

Se elaboró este registro para identificar y analizar los aspectos a tener en cuenta, tanto en materia ambiental como en Seguridad y Salud en el Trabajo, al igual que determinar de qué

forma los mismos impactan en la organización en el cumplimiento de sus requisitos legales y otros requisitos.

En el caso de los aspectos, se clasificaron y cuantificaron en el mismo registro. Para el caso de los impactos, se valoraron según el cumplimiento o no de los requisitos legales, la frecuencia, la probabilidad de ocurrencia y la severidad, dando por resultado un nivel de riesgo.

Esta valoración permite detectar aquellos aspectos que inciden (impactan) con mayor gravedad a la empresa, y sobre los cuales hay que focalizar las medidas de prevención o corrección, según correspondan.

5.4.6.3 Plan de Evacuación y Emergencias

Una vez determinado el Plan de emergencias, y definidos los distintos tipos de emergencias, se decidió comenzar a capacitar al personal en los mismos. Para ello, se determinó la necesidad de llevar a cabo simulacros todos los años, abarcando los distintos tipos de emergencias considerados en el Plan.

En este primer año de implementación, se realizó el primer simulacro de incendio (ver figura 24).

Fig. 23. Primer simulacro de incendio, FORESTAL PICO S.A Planta de bolas de acero.

Por otra parte, se avanzó con la demarcación de la planta. Ver Anexo 2 "demarcación de la planta", y figura 25.

Fig. 24. Antes y después de la señalización del piso en la planta.

Además, se trabajó en la cartelería y señalización de la planta (ver figura 26).

Fig. 25. Señalización de sectores y elementos de importancia.

5.4.7 GESTIÓN AMBIENTAL

Se elaboró la Ficha de Proceso correspondiente a la Gestión Ambiental. En la misma, se designó un responsable para gestionar las actividades de este proceso. En este caso, se designó como tal al Responsable interno de Seguridad e Higiene, el cual trabajó junto con el Asesor Externo de Seguridad e Higiene (consultora privada) en la planificación, ejecución y control de las distintas actividades ambientales ejecutadas en la planta.

5.4.7.1 Clasificación de Residuos

La clasificación pactada para los residuos quedó plasmada en el registro Matriz de clasificación de residuos. Este documento no sólo quedó disponible en el Drive de la organización, sino que se realizó una copia en formato papel y se distribuyó en distintos sectores de la planta, facilitando el rápido acceso al personal de los distintos sectores (ver figura 27).

De esta forma, además de la capacitación recibida por parte del personal, se minimiza la probabilidad de que se cometan errores a la hora de clasificar los residuos.

Fig. 26. Distintas ubicaciones de la Matriz de clasificación de residuos del S.G.I.

El Jefe de Turno o Responsable de Producción designa el personal para que recolecta diariamente los residuos producidos en el establecimiento. Éstos son dispuestos en los recipientes cuyos colores corresponden a los definidos en el registro R-FP-CLR-XX Matriz de Clasificación de Residuos.

5.4.7.2 Control de cantidades de Residuos generados

Las cantidades generadas se indican de forma estimada en el registro Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales. De forma periódica (generalmente de forma semestral) se revisan y ajustan dichos valores con el fin de tener un valor de referencia de los mismos.

Por otra parte, se dispusieron de los distintos recipientes o contenedores necesarios para la adecuada clasificación de los residuos:

- Residuos orgánicos:

Fig. 27. Distintas ubicaciones de contenedores para residuos orgánicos.

- Residuos metálicos de producción:

Fig. 28. Contenedores para residuos metálicos de producción.

- Residuos metálicos varios (de mantenimiento):

Fig. 29. Contenedores para distintos tipos de residuos.

- Residuos peligrosos:

Por un lado, se colocaron depósitos transitorios en distintas ubicaciones de la planta, para los residuos peligrosos generados en las actividades diarias de producción y/o mantenimiento (ver figura 30). Esto se implementó dado que generalmente, no es práctico trasladar los residuos de un extremo a otro de la planta.

Fig. 30. Contenedores para residuos peligrosos.

Por otro lado, se determinó y acondicionó un sector específico, adecuado para el almacenamiento de los residuos peligrosos hasta su retiro final de la planta (ver figura 31).

En la figura 31 se observa la clasificación de los depósitos para las siguientes corrientes de residuos peligrosos identificadas, siendo las mismas:

- Y8: aceites;
- Y9: mezcla de aceites y otros hidrocarburos;
- Y48: elementos varios contaminados;
- Y12: pinturas, thinner.

Fig. 31. Contenedores para residuos peligrosos.

5.4.7.4 Disposición final de los Residuos generados

5.4.7.4.1 Residuos Orgánicos/Domiciliarios

Se comenzó a registrar los volúmenes de residuos generados, incluyendo los de origen domiciliario. Esta información fue solicitada por el personal externo que asesora la organización en materia ambiental.

5.4.7.4.2 Residuos Metálicos de Producción

Las actividades de producción (laminación de bolas de acero) generan residuos De forma periódica, los tambores azules son trasladados hasta el sector de chatarra, donde se vacían y se dejan ahí para su secado.

Son almacenados en un sector delimitado para su acopio provisorio.

5.4.7.4.3 Residuos Metálicos de Producción

Los residuos metálicos de producción los retira la empresa proveedora de materia prima ACINDAR, dado que reutiliza los mismos en sus operaciones. Por cada retiro de residuos, dicha empresa le suministra a FORESTAL PICO SA un certificado que registra dicha acción.

5.4.7.4.4 Residuos Metálicos de Mantenimiento

Se designó el personal externo para el retiro de los residuos metálicos de mantenimiento. Se le solicitó al mismo un manifiesto donde la organización le transfiere la responsabilidad de la disposición final adecuada de los residuos retirados de la planta.

5.4.7.4.5 Residuos Peligrosos

Se logró la inscripción a generadores de residuos peligrosos. Esto lo llevó a cabo a través del asesoramiento de una organización contratada para tal fin.

Se designó un proveedor de servicio para el retiro de los residuos peligrosos, el cual está debidamente certificado en las Normas ISO 9001 y 14001.

5.4.7.4.6 Residuos Misceláneos

Se adquirieron bolsas para el adecuado envase de los residuos. Se adecuó un espacio para acumular los residuos, y luego se acumuló hasta alcanzar un punto de pedido de retiro.

Se capacitó al personal sobre la norma ISO 14001, sobre el rol de cada uno en el S.G.I. y de la importancia de la correcta separación de residuos. Se dictaron capacitaciones internas y también hubo capacitaciones externas.

5.4.7.5 Equipamiento para contención ante derrames

Se incorporaron kits anti-derrame y se capacitó el personal en el uso de los mismos, para casos de emergencias donde se produzcan derramamiento de sustancias en las inmediaciones de la planta.

Fig. 32. Ubicación de kit antiderrame.

5.4.8 GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS

5.4.8.1 Capacitación

Si bien se venían llevando a cabo las capacitaciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, se incluyeron al plan anual de capacitaciones del S.G.I. y se programaron y ejecutaron las capacitaciones del resto del plan.

Esto permitió mejorar el control sobre las capacitaciones, registrando no solo la información cuando se cumple la programación de las mismas, sino también pudiendo registrar los desvíos y las causas de los mismos.

Se incluyeron algunas que se tenían en mente, por ejemplo, de producción como el uso apropiado del compresor y el purgado de bombas, como así también otras capacitaciones como una acerca del S.G.I., otra acerca de la Política Integrada y otras acerca de la Gestión Ambiental y otras cuestiones.

5.4.8.1 Clima laboral

Se implementaron encuestas de clima laboral mediante una profesional externa. Mediante la misma se llevaron a cabo entrevistas virtuales 180°, donde se consultó a cada miembro de la organización acerca de su satisfacción sobre su situación particular en la empresa, sobre su relación con sus compañeros y, en caso de personal con gente a cargo, sobre su opinión respecto del personal a quien supervisa.

La intención en un futuro es poder llevar a cabo entrevistas 360°, para poder tener una visión completa del clima en la organización.

5.4.9 GESTIÓN INFORMÁTICA

5.4.9.1 Tratamiento de hallazgos informáticos

Se comenzó a trabajar sobre la recopilación de información sobre los incidentes informáticos. Muchas situaciones a las que antes no se les daba mayor importancia, comenzaron a ser registradas para analizar sus causas y posibles soluciones. Por ejemplo, sucesos como la falta de conectividad entre equipos, reuniones canceladas por problemas con el proveedor de internet o fallas en los equipos informáticos, comenzaron a registrarse para analizar la periodicidad de estos problemas, sus causas y la toma de decisión sobre acciones correctivas y/o preventivas.

5.4.9.2 Software legal

Se logró adquirir licencias oficiales, fundamentalmente Google Workspace y el paquete de Microsoft Office.

5.4.9.3 Resguardo de la información

Se registraron las claves más importantes y se pusieron a resguardo en formato papel, dentro de un sobre cerrado, en otro edificio de FORESTAL PICO S.A.

Se comenzó a implementar el hecho de resguardar los backups del sistema en un disco externo en otro edificio.

5.4.10 GESTIÓN DE LA MEJORA CONTINUA

5.4.10.2 Carga de datos para indicadores

La intención con el establecimiento de indicadores no es cargar información por el simple hecho de recopilarla, sino que se busca obtener datos de utilidad para corroborar la eficacia del Sistema de Gestión.

De esta forma, durante esta etapa de implementación, numerosos indicadores que resultaron inadecuados o poco prácticos para llevar adelante, fueron eliminados o modificados.

Se comenzaron a registrar los cambios en un registro para la Gestión del cambio. Además, ahora cuando se realiza la Revisión por la Dirección, la idea es plantear los cambios que se preveen para el transcurso del año y poder dejar registro del análisis de por qué se va a realizar dicho cambio, el responsable, el plazo de tiempo estimado, los recursos necesarios, entre otros. También van a ir surgiendo nuevas necesidades de cambios con el paso del tiempo, a lo largo del año, por lo que este registro es de utilidad para registrar los cambios que se van realizando. Se adjuntan en el mismo, registros fotográficos para que el cambio sea objetivo.

5.4.10.2 Auditorías internas

Se estableció un procedimiento para mantener un plan anual de auditorías internas del S.G.I. Dado que la organización no cuenta con personal calificado para llevar adelante las actividades de Auditoría interna, se decidió contratar los servicios de un auditor externo para llevar adelante la primera auditoría interna del S.G.I.

Se realizó una Auditoría interna del S.G.I., llevada a cabo por personal externo a la organización. Además, se deja asentado en la documentación, que las auditorías internas del S.G.I. se realizarán de forma anual.

5.4.10.3 Gestión de Hallazgos

En la planilla de Registro de Hallazgos, se comenzaron a registrar los desvíos Revisión de hallazgos y seguimiento de los planes de acción.

Mediante esta planilla es posible detectar desvíos en los distintos procesos de la planta, proponer planes de acción y plazos respectivos.

En esta planilla se volcaron las salidas de las minutas de reunión (planillas con la información de las reuniones mantenidas periódicamente con los distintos sectores de la organización) y de las revisiones por la dirección.

5.4.10.4 Gestión del cambio

El concepto de Gestión del cambio implica poder planificar todos los cambios que se van a requerir al comienzo del periodo, durante la Revisión por la dirección. Sin embargo, durante la diaria se dan situaciones que disparan la necesidad de realizar cambios, por lo que en este registro también se anotan los cambios que van surgiendo.

Se elaboró un procedimiento que establece la metodología a seguir con los cambios en la planta, y un registro para comenzar a registrar las modificaciones de la planta.

Ejemplos de cambios fueron:

- la migración de toda la información del S.G.I., desde el Google Drive gratuito al Google Workspace (versión paga de Google Drive);
- el pintado y la señalización de los corredores para circular por la planta (ver Anexo 8);
- agregar una puerta de seguridad a la planta, facilitando la salida del personal ante casos de emergencias dentro de la planta, y la modificación del plan de emergencia y evacuación;
- la instalación de un pulsador para accionar una alarma luminosa de emergencia (pues no se contaba con ningún elemento de aviso ante emergencias);
- mejoras en escalera tipo burro para trabajo en altura, fundamentalmente para el ascenso y descenso del personal durante la carga y descarga de camiones con material (se le agregaron rodapies).

5.4.10.5 Satisfacción del cliente

Se implementaron encuestas a los clientes -empresas mineras-, a través del área comercial de ACINDAR, con el fin de obtener información útil acerca del grado de conformidad de los mismos.

Las encuestas fueron enviadas mediante correo electrónico. Luego de obtener la devolución de las empresas mineras, ACINDAR envió a FORESTAL PICO S.A. las preguntas y respuestas correspondientes de cada minera.

Una vez recibida la información, se procedió a tabularlas y generar estadísticas que permitieran un análisis posterior.

De esta forma, se obtuvieron resultados para evaluar la satisfacción final del cliente. Los mismos fueron presentados durante la Revisión por la Dirección del período correspondiente.

5.4.11 GESTIÓN DE LA DIRECCIÓN

Se decidió que existirían las siguientes instancias de Revisión por la Dirección (o reunión con la Gerencia -a modo de representación de la alta Dirección-):

- Revisiones trimestrales con el Gerente de planta;
- Revisión anual con el Gerente General.

Se ejecutaron las revisiones por la Dirección. Se llevó a cabo y se revisó todo el S.G.I. el día 23-12-21. Se redactó un Acta de revisión por la dirección.

5.5 SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN DEL S.G.I.

5.5.1 INDICADORES

Se procedió a la carga de datos y seguimiento del tablero de indicadores de la organización. Esta constituye una etapa crucial para analizar la eficacia del S.G.I., identificando errores de diseño y/o de aplicación.

Dada la existencia de indicadores de diversa periodicidad, es fundamental para el correcto funcionamiento del S.G.I., que el seguimiento de los indicadores sea constante y se exija a los responsables de los distintos sectores, el cumplimiento en la entrega de la información, en tiempo y forma.

5.5.2 HALLAZGOS

En el registro de hallazgos se fueron cargando las No conformidades, observaciones y oportunidades de mejora detectadas. Para cada uno de estos se planteó un plazo de tiempo y un responsable de llevarlo a cabo. Sin embargo, la finalización o cierre de todos estos hallazgos debe ser monitoreada constantemente por el Responsable del S.G.I.

5.5.3 AUDITORÍAS

5.5.3.1 Auditoría para la certificación del S.G.I.

Se llevó a cabo la auditoría de certificación del Sistema de Gestión para las tres normas ISO desarrollado. FORESTAL PICO SA contrató a la empresa IRAM para la realización de la misma. Dicha actividad estuvo estructurada en dos instancias: una primera etapa de auditoría (llevada a cabo de forma remota) donde se hizo énfasis en el análisis de la estructura del S.G.I.; y una segunda etapa (de forma presencial) donde se analizó la implementación del S.G.I., al tiempo que se analizó el tratamiento de las No Conformidades de la primera etapa.

5.5.3.2 Auditoría interna

Además, se planificó la realización de una auditoría interna (realizada por personal externo) para el mes de octubre del presente año.

CAPÍTULO 6: RESULTADOS

Si uno contrasta los resultados obtenidos (al finalizar el proyecto) con los beneficios enunciados en el apartado 3.2.2.2 (Beneficios de emplear Sistemas de Gestión según las Normas ISO), es posible comprobar que se evidencia el cumplimiento de muchos de éstos, incluyendo:

- Definición, alineación y seguimiento del cumplimiento de los objetivos de la empresa.
- Establecimiento de indicadores de desempeño y evaluación de estos en el comportamiento del personal de la organización.
- Mejor imagen organizacional con el medioambiente frente a todas las partes interesadas.
- Posibilidad de vender productos y servicios a entidades gubernamentales y empresas que requieren que sus proveedores cuenten con sistemas de gestión, incluyendo el sector externo.
- Mejorar la imagen y diferenciar los productos y/o servicios ofreciendo una garantía adicional de que estos cumplirán con las especificaciones, necesidades y expectativas de las partes interesadas.

- Capacidad de cumplir con la legislación vigente, tanto en calidad, medioambiente y seguridad y salud en el trabajo, reduciendo al mínimo las posibles demandas por incumplimientos legales.
- Análisis, simplificación, mejoramiento y documentación de procesos productivos y administrativos que afectan directamente a la calidad de los productos y/o servicios.
- Mejor control de los procesos productivos y administrativos que afectan a la calidad de los productos y/o servicios.
- Mejor capitalización de las curvas de aprendizaje en la organización, al tener documentada la tecnología de la empresa, facilitando las actividades de capacitación del personal.
- La metodología operacional de la empresa no se pierde con la rotación del personal.
- Mayor énfasis en la prevención de problemas que en la corrección de problemas.
- Eliminar las causas que originan los problemas en lugar de atacar únicamente los efectos de los problemas.
- Confianza en la veracidad de las mediciones e inspecciones que se realicen.
- Mayor desarrollo del personal al diseñar, documentar e implantar la mejor forma de hacer las cosas.
- Personal mejor calificado al identificar sus necesidades de capacitación y capacitarlo.
- Mayor higiene y seguridad para las operaciones de la organización.

Por otra parte, la auditoría de certificación tuvo un resultado positivo, dado que a las No Conformidades detectadas en la primera etapa se les dio un tratamiento apropiado, y que en la segunda etapa no se detectaron mayores hallazgos; por lo que la auditora líder de la misma recomendó a FORESTAL PICO S.A. para la certificación del Sistema de Gestión Integrado propuesto.

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES

7.1 CONCLUSIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

Por un lado, hay que mencionar que no se pudo respetar la programación inicial de actividades para el presente proyecto, abordada en el punto 5.2 (Diseño del S.G.I.). Esto se debió, en parte, a una carencia de experiencia (personal y por parte de la organización) a la hora de llevar adelante cambios en la metodología de trabajo; y por otro lado, se debió a la falta

de disponibilidad del personal de la planta, ya que el personal reducido de la organización debe continuamente atender cuestiones de vinculadas a las operaciones diarias, lo que dificultaba disponer del tiempo necesario para tareas asociadas al presente proyecto.

Como debilidad se puede identificar la falta de experiencia en procesos de implementación de cambios organizacionales. Esto provocó ciertas demoras en la toma de decisiones, lo que en organizaciones de mayor tamaño implica incurrir en tiempos de resolución mayores. Sin embargo, el contar con un equipo de trabajo colaborativo y dinámico fue sumamente beneficioso.

Por otro lado, es importante resaltar que la realización del presente proyecto resultó ser una instancia de aprendizaje y crecimiento en distintos campos de conocimiento de los cuales se carecía, parcial o totalmente. Tanto desde lo personal como a nivel de la organización, llevar adelante el desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión Integrado, abarcando distintas disciplinas, fue una oportunidad para afianzar saberes e incorporar nuevos.

Estrictamente hablando desde lo personal, una fortaleza fue tener la capacidad de interpretar los procesos como elementos con entradas y salidas. De esta forma, hallé la formación universitaria como una herramienta fundamental que prepara a sus estudiantes a adaptarse a entornos laborales de diversa índole, para poder interpretar información y emplearla para cumplir los objetivos que se propongan.

7.2 CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS

Con respecto a los objetivos generales, se logró cumplir el primer objetivo que consistía en desarrollar un Sistema de Gestión Integrado (S.G.I.), abarcando los requisitos de la Calidad planteados por la Norma ISO 9001, los requisitos de Medioambiente planteados por la Norma ISO 14001 y los requisitos de la Seguridad y Salud en el Trabajo planteados por la Norma ISO 45001.

Por otro lado, se logró avanzar con el segundo objetivo general que consistía en implementar el S.G.I. desarrollado. Para ello se colaboró de forma activa con la totalidad de la organización, contribuyendo a generar una cultura de trabajo basada en la mejora continua y la gestión de los riesgos. Además, se supervisó la carga de datos a los registros y el seguimiento de los indicadores y planes de acción que se vayan generando.

Con respecto a los objetivos secundarios, personalmente logré integrar capacidades y conocimientos previos adquiridos a lo largo de mi carrera universitaria, en un entorno de trabajo real. Dada la naturaleza del proyecto, se me permitió abarcar distintos campos de estudio, desde la tecnología de los materiales, la gestión de los recursos humanos, la gestión medioambiental y de la seguridad e higiene, entre otros, y utilizar todos ellos para concretar un objetivo único, que fue el de llevar adelante el presente proyecto.

Finalmente, en relación al objetivo secundario de consolidar y complementar la formación académica, puedo afirmar que en el presente proyecto pude profundizar mis conocimientos en aspectos teóricos como la gestión de la calidad, la gestión medioambiental, pero también en aspectos operativos como los ensayos de laboratorio, los análisis y controles de seguridad e higiene, algunas técnicas de producción y /o mantenimiento.

7.3 CONCLUSIONES FINALES

A pesar los inconvenientes iniciales del proyecto, relativos a falta de información y experiencia implementando Normas ISO de gestión, se pudo llevar adelante el proyecto propuesto.

Algunas cuestiones escaparon del presente trabajo, como por ejemplo la coordinación con ciertos proveedores de servicios (como calibraciones de equipos de medición y de asesoramiento medioambiental). Sin embargo, se integró un equipo de trabajo interdisciplinario que supo establecer planes de acción y plazos de tiempo que permitieron concretar los objetivos planteados.

Dada mi falta de formación en algunos campos de conocimiento, o cierta falta de experiencia en actividades similares, me encontré con limitaciones a la hora de abordar diversos temas. Para superar dichas limitaciones, fue clave mantener siempre un espíritu de interés y recurrir al trabajo en equipo y al asesoramiento, tanto por parte del personal de la organización como así también personal externo a la misma, como por ejemplo docentes y personal de la Universidad Nacional de la Pampa.

7.4 TRABAJOS FUTUROS

Como trabajo futuro, se debería plantear el mantenimiento del S.G.I. Ser una organización certificada en Normas ISO no implica solo el esfuerzo inicial de lograr aprobar las etapas de auditorías para certificación, sino también implica mantener dicho esfuerzo en el tiempo, trabajando sobre la detección y tratamiento de hallazgos y mejorando continuamente, como así también teniendo un desempeño adecuado en las instancias de auditorías de control y en las de recertificación.

Otro posible aspecto a trabajar en el futuro es el control estadístico de los procesos, como herramienta de Gestión a implementar en distintas actividades incluidas dentro del Sistema de Gestión Integrado.

Como el proyecto nació en miras de certificar la ISO 9001 y luego la Dirección de la empresa decidió la ampliación del proyecto a otras dos normas, lo mismo se puede contemplar en un futuro, colocando las miradas en implementar los conocimientos adquiridos en la organización y los recursos ya involucrados en certificar otras normas, como lo son la ISO 50.001 Energía o la ISO 26.000 de Responsabilidad Social.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ISO-IRAM 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario.
- ISO-IRAM 9001:2015 Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos.
- ISO-IRAM 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental - Requisitos con orientación para su uso.
- ISO-IRAM 45001:2018 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso.
- J. A. Pérez Fernández de Velasco, «Gestión por Procesos».
- W. E. Deming, «Calidad, Productividad y Competitividad», Ed. Díaz Santos.
- G. E. D'Elía, «Cómo Hacer Indicadores de Calidad y Productividad en la Empresa», Ed. Librería y Editorial Alsina, Edición 1999.

- P. López Lemos, «Herramientas para la mejora de la calidad» - Paloma López Lemos.
- A. N. Lamberto, N. A. Schpetter, Material de la cátedra *Seguridad, Higiene y Gestión Ambiental*.
- O. Garcia Palencia, «El Mantenimiento General / Administración de Empresas».
- F. Cuello, G. M. Peyronnet, Material de la cátedra *Organización Industrial III, Ingeniería y Mantenimiento*.
- «Organización Internacional de Normalización - Wikipedia». [En línea]. Disponible en: https: // es.wikipedia.org / wiki / Organización _ Internacional _ de _ Normalización. [Accedido: 16-feb-2022].
- «¿Qué es un sistema de gestión y para qué sirve? - ekon.es/blog. [En línea]. Disponible en: https: // www.ekon.es / sistemas de gestión integral para el funcionamiento óptimo de la empresa / . [Accedido: 21-mar-2022]
- https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4688/1/S9700133_en.pdf. [En línea]. [Accedido: 15-mar-2022]
- https://www.3m.com.ar/3M/es_AR/epp-la/soluciones-de-seguridad/productos-seguridad-industria/soluciones-seguridad-mineria/procesos-mineria/trituracion-molienda/. [En línea]. [Accedido: 17-abr-2022]
- https://procesaminerales.blogspot.com/2012/09/molienda-etapas-y-tipos.html
- http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-77432020000200110. [En línea]. [Accedido: 08-abr-2022]
- https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/-8853493/8853511/8853520/18808772/0._Explanatory_note_and_overview_on_ISO_Survey_2020_results.pdf?nodeid=21899356&vernum=-2. [En línea]. [Accedido: 04-abr-2022]
- https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mineria_argentina-primer_semestre_2020.pdf. [En línea]. [Accedido: 06-abr-2022]
- http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/450/norma.htm. [En línea]. [Accedido: 17-abr-2022]

- H. Abalo, C. Kathrein, Y. Magiorano, «Experiencias en gestión de calidad con normas ISO 9001 del Tribunal de Cuentas de la provincia de La Pampa». [En línea]. Disponible en: https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/4110, 2013.
- Kaizen, Masaaki Imai

ANEXOS

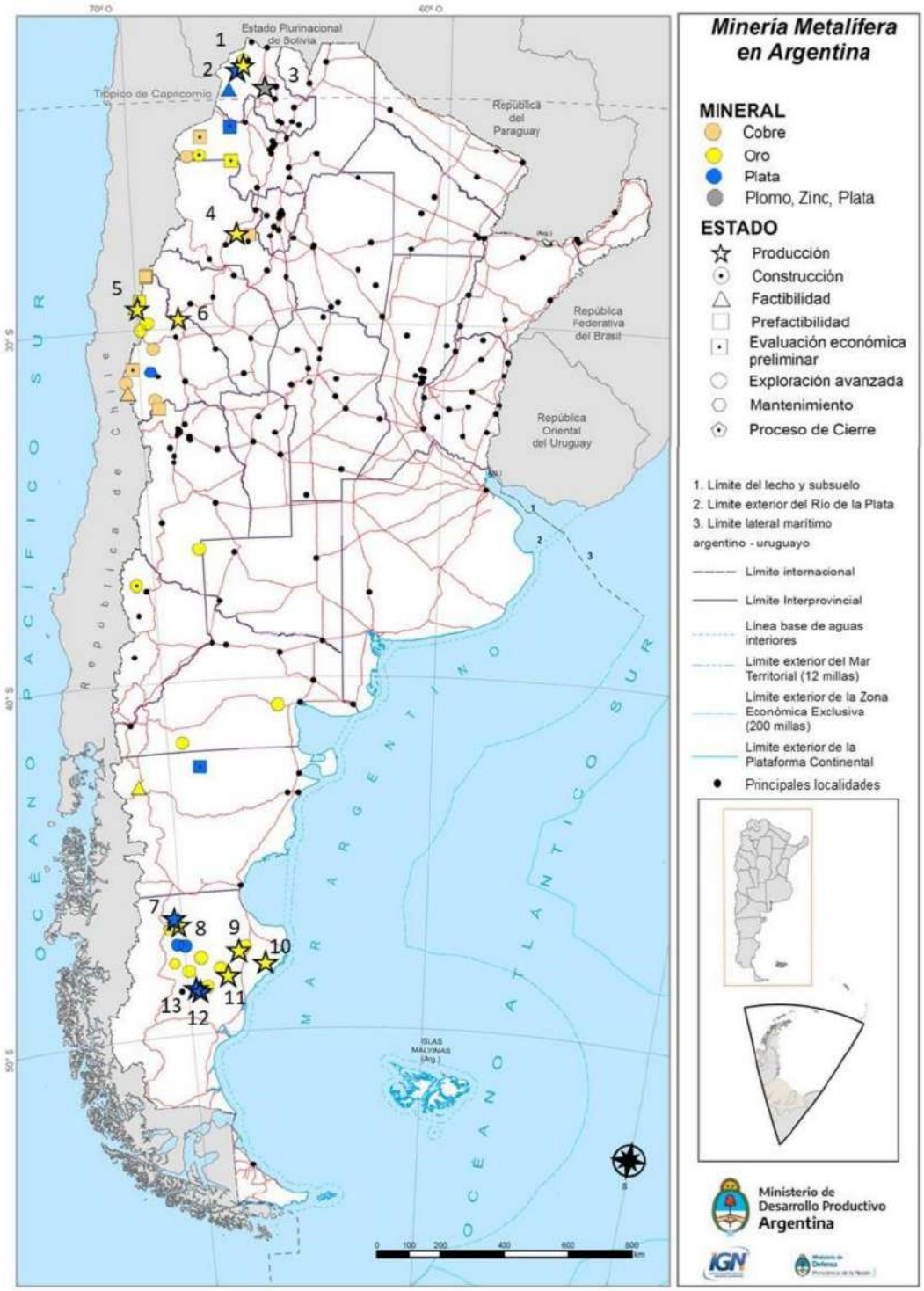
1. Minería Metalífera en Argentina

Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina

Secretaría de Minería

Mapa 1- Minería metalífera, operaciones y proyectos avanzados

1 Ajedrez, 2 Puna Operations (Pirquitas-Chinchillas), 3 Aguilar, 4 Farallón Negro, 5 Veladero, 6 Gualcamayo, 7 San José, 8 Cerro Negro, 9 Don Nicolás, 10 Cerro Moro, 11 Cerro Vanguardia, 12 Manantial Espejo, 13 Mina Martha.



2. Matriz de identificación de Partes Interesadas del S.G.I.

FORESTAL PICO	Identificación de las Partes Interesadas y sus Requisitos				MI-FP-PIR-00 Vigencia 2022
PARTES INTERESADAS	**REQUISITOS**	**RIESGO**	**OPORTUNIDADES**	**MEDIDA DE CONTINGENCIA**	**INFORMACIÓN DOCUMENTADA**
Cliente	Garantizar la calidad del servicio. Obtener respuesta a sus reclamos.	Reclamos del cliente. Pérdida de imagen positiva.	Seguimiento/ Mejora continua procesos.	Realización de mayor cantidad de ensayos, revisión del proceso y comunicación con proveedor de materia prima.	INFORMES ENSAYOS DBT PESAJE, MEDICIÓN DE DIMENSIONES Y ENSAYO DE ET-FP-COM-XX Matriz de Comunicación.
Ventas (Socio Industrial)	Informar plazos de entrega.	Incumplimiento al cliente en la entrega de material elaborado.	Previsión anticipada de la demanda. Previsión de los pedidos a producir.	Calcular plazo de entrega en función al pendiente de pedidos a producir, coordinacion de nuevas fechas de entrega.	R-FP-CDB-XX Carga de Bolas
Abastecimiento (Socio Industrial)	Informar el pedido de materia prima.	Incumplimiento al cliente y producción a realizar.	Seguimiento semanal del stock teniendo en cuenta los pedidos a producir.	Utilización de otros diámetros de MP a la solicitada / solicitud de reconocimiento en consenso con Socio Comercial o coordinacion de nuevas fechas de entrega.	R-FP-DDB-XX Descarga de Barras
Colaboradores	Condición segura de trabajo. Cumplimiento de requisitos legales. Herramientas, insumos, medios informáticos, etc. Pago de salario en tiempo y forma. Planes de capacitación y desarrollo.	Incidentes / Eventos de seguridad. Baja productividad. Pérdida de talentos / valores.	Capacitaciones. Consulta y participación.	Cumplir procedimiento trabajo/Identificación y evaluacion de riesgos/examenes periódicos /uso EPP/capacitaciones	R-FP-PCC-XX Plan de capacitación R-FP-MAI-XX Aspectos e Impactos R-FP-MII-XX Identificación de Incidentes/Accidentes
Sociedad y Comunidad cercana	Mantener una coordial convivencia y respeto al medio ambiente.	Excesivo ruido en maquina de ensayo a impacto, fuera del horario comercial.	Mejora de la imagen pública de la organización.	Control de emisión sonora en Máquina de ensayo para evitar contaminación sonora en los alrededores.	Medición de ruido: https://drive.google.com/drive/folders/1fMQ1R9u_m
Socios, Propietarios	Obtener una rentabilidad suficiente.	Pérdidas netas de confianza. Incertidumbre monetario.	Inversiones de capital, aumentando la capacidad productiva de la planta.	Estudio de costos. (Pendiente)	Pendiente.
Entes Normativos	Cumplir requisitos normativos.	Incumplimiento de requisitos normativos/perdida certificacion/Perdida imagen/Perdida clientes.	Mejora Continua para obtener un sistema de mayor robustez.	Seguimiento periodico del SGI / Ente Normativo sobre los cambios en las normas.	R-FP-DOC-XX Listado maestro de documentos del SGI Ver informes de Auditorías Internas del SGI.

(1) ***Parte interesada:*** *Persona u organización que puede afectar, verse afectada, o percibirse como afectada por una decisión o actividad. Ejemplo: clientes, comunidades, proveedores, entes reguladores, ONGs, inve*

(2) ***Requisito:*** *Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita (habitual o práctica común para la organización y las partes interesadas) u obligatoria.*

(3) ***Riesgo:*** *Efectos potenciales adversos (amenazas).*

(4) ***Oportunidades:*** *Efectos potenciales beneficiosos.*

Seguimiento y revisión: Anualmente o cuando sea necesario por algún cambio sustancial en el mercado o cuestión interna.

3. Matriz Legal del S.G.I.

FORESTAL PICO	MATRIZ DE REQUISITOS LEGALES Y OTROS DEL SGI	R-FP-LEG-01	
		Vigencia	2022
		Última actualización	26-5-22

REQUISITOS LEGALES Y OTROS

Item	Ámbito	Tema	Norma	Nº	Año	Organismo Emisor	Resumen	Observaciones - Comentarios	Aplicable (A) ó Referencia (R)	Presentación o Requerimiento	Organismo de Control
1	Nacional	Ambiente	Constitución Nacional	Artículos 41 y 43	1853/19 94	Poder Judicial	Art. 41: establece el derecho de todos los habitantes a gozar de un ambiente sano, el deber de protegerlo y la obligación de recomponerlo. Prohíbe asimismo el ingreso al territorio Nacional de residuos peligrosos y los radiactivos. Art. 43: establece el derecho de todos los habitantes de interponer acción expedita y rápida de amparo, contra todo acto u omisión de autoridades públicas o de particulares, que en forma actual o inminente lesione, restrinja, altere o amenace, con arbitrariedad o ilegalidad manifiesta, derechos y garantías reconocidos por esta Constitución, un tratado o una ley. Podrá asimismo interponerse esta acción contra cualquier forma de discriminación y en lo relativo a los derechos que protegen al ambiente.-	Artículos incorporados por la modificación del año 1994	R	-	-
2	Nacional	Residuos Peligrosos	Ley y Decreto	24051 831	1992 1993	Senado y Cámara de Diputados	ARTICULO 1 - La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o, aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado, o cuando las medidas higiénicas o de seguridad que a su respecto fuere conveniente disponer, tuvieren una repercusión económica sensible tal, que tornare aconsejable uniformarlas en todo el territorio de la Nación, a fin de garantizar la efectiva competencia de las empresas que debieran soportar la carga de dichas medidas	Establece la obligación de inscribirse ante el registro nacional de generadores de residuos peligrosos que lleva a cabo la autoridad de aplicación, Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable de Nación dependiente de la jefatura de gabinete y obtener el documento que acredite la correcta gestion (transporte y tratamiento) de los residuos generados denominado Certificado Ambiental Anual (CAA). Anualmente debe presentarse la DJ para renovación del CAA y pagar la tasa correspondiente en concepto de los residuos peligrosos generados a año vencido.	A	-	-
3	Nacional	Residuos Peligrosos	Decreto	591	2019	Presidencia de la Nación	Sustitúyese el artículo 3° del Decreto N° 831 del 23 de abril de 1993, por el siguiente: "ARTICULO 3°.- Quedan excluidas de la prohibición prevista en el artículo 3° de la ley, las fuentes selladas de material radiactivo exportadas para uso medicinal o industrial, cuando contractualmente exista obligación de devolución de las mismas al exportador."	**Modifica Decreto 831/1993** **DEROGADA POR DECRETO Nº 148/2020**	A	-	-
4	Nacional	Residuos Peligrosos	Decreto	148	2020	Presidencia de la Nación	Deroga el Decreto N° 591/2019 y la Resolución Conjunta N° 3/2019. Establece un periodo de 180 días los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible junto al de Desarrollo Productivo deben formular una propuesta normativa para regular la gestión integral de los residuos en el marco de una economía circular.	Hasta la aprobación de la normativa, se aplicará el Decreto Nº 181/1992 y 831/1993 en su redacción original.	A	-	-
5	Nacional	Residuos Peligrosos	Resolución	737	2001	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable	Norma a la que se deberán ajustar los generadores, operadores y transportistas de residuos peligrosos que solicitan su inscripción registral.		A	Inscripción como generador de residuos peligrosos. Renovación anual del certificado ambiental. Manifiesto de retiro de residuos peligrosos.	SAyDS
6	Nacional	Residuos Peligrosos	Resolución	926	2005	Secretaría de Ambiente y Desarrollo	Establécese el nuevo cálculo de la Tasa Ambiental Anual, el cual se aplicará a partir de la Tasa Ambiental Anual 2005 (residuos generados en el año 2004) y subsiguientes.	**Derogada por Resolución 470/2020**	R	-	-
7	Nacional	Residuos Peligrosos	Resolución	485	2015	Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable	Establece como requisito obligatorio la presentación de la habilitación municipal actualizada y acorde a los fines declarados, por parte de los inscriptos en el REGISTRO NACIONAL DE PRECURSORES QUIMICOS al momento de tramitar la Reinscripción ante dicho organismo.		R	-	-

4. Matriz de Análisis F.O.D.A.

FORESTAL PICO	ANALISIS F.O.D.A.	R-FP-FOD-00

Fortalezas	Oportunidades
Compromiso tanto de la Dirección como del resto del personal de la planta con las normativas requeridas. Ubicación geográfica de la planta en el centro del país. La imagen y trayectoria del socio comercial favorecen a nuestra planta. Equipamiento de laboratorio de calidad de primer nivel. Rápida respuesta a entrega del producto. Situación financiera de la empresa. Amplia flota de camiones para responder ante un inconveniente en la logística contratada. Personal externo altamente capacitado para asesoramiento y mejoras en planta. Politicas definidas adecuadamente en materia de Calidad, Ambiente y Seguridad e Higiene. Profesionalización y ampliación del personal. Polifuncionalidad del personal.	Tipo de cambio. Crecimiento potencial del mercado nacional. (Puesta en marcha de nuevos proyectos mineros) Posibilidad en generación de energía solar Aduana en la zona franca de Gral. Pico. Incorporación de nuevo equipamiento para enderezado de barras. Nuevas trabas para el ingreso al país de competencia extranjera Posibilidad de acceder al mercado internacional y con baja tasa en la prefinanciación de exportaciones.
Debilidades	**Amenazas**
Único proveedor de matena prima. Falta de capacitaciones. Falta parcial de stock de repuestos para sector de mantenimiento. Ausencia de Plan preventivo de mantenimiento (actualmente correctivo). Equipos de producción con repuestos y consumibles no disponibles en el país. Falta de implementacion de disposicion y tratamiento de residuos peligrosos. Falta de mejoras en materia de Seguridad e Higiene (señalizacion y demarcacion de espacios de trabajo, estudios de vibraciones y de ergonomía). Proceso incompleto de habilitación como generadores de Residuos Peligrosos	Provisión de energía eléctrica. Competencia internacional con amplia trayectoria. Fluctuante situación económica del país. Escasez de mano de obra calificada para la operación de la planta.

ESTRATEGIA ADOPTADA:
En base a un análisis del cuadro anterior, se define la siguiente estrategia DO (Debilidades-Oportunidades):

ACCIONES A IMPLEMENTAR:
Fortalecer el área Mantenimiento, diseñando un Plan de Mantenimiento Preventivo y completando el stock de repuestos, empleando el personal profesional y polifuncional.
Instalación y puesta en marcha de Enderezadora de barras.
En base a una política integrada sólida, finalizar la habilitación como generadores de Residuos Peligrosos e implementar la disposición y tratamiento de los mismos.
Emplear el personal externo para aumentar las capacitaciones del personal y compensar la escasez de mano de obra calificada.
Completar los aspectos faltantes en materia de Seguridad e Higiene.

SEGUIMIENTO Y REVISIÓN:
Durante la Revisión por la Dirección, o cuando sea necesario por algún cambio sustancial en el contexto o por una cuestión interna.

5. Matriz de Objetivos y Riesgos estratégicos

FORESTAL PICO

MATRIZ DE RIESGOS Y OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

R-FP-MRE-01

Última actualización: 1/06/2022

OBJETIVOS ESTRATÉGICOS ANUALES										ANÁLISIS DE CONTEXTO						SEGUIMIENTO DE AVANCES	
PERSPECTIVA	OBJETIVO ESTRATÉGICO	META			INDICADOR	ACCIONES	RESPONSABLE	PLAZO	RECURSOS NECESARIOS	Amenaza (A)/Oportunidad (O)/Fortaleza (F)/Debilidad (D)	F / O / D / A	VALORACIÓN (ver ESCALA)			PLAN DE ACCIÓN PARA ABORDAR RIESGO/OPORTUNIDAD	RIESGOS / OPORTUNIDADES	OBJETIVOS ESTRATÉGICOS
		Óptimo	Aceptable	No aceptable								Probabilidad	Consecuencia	Resultado		Resultado del tratamiento (verificación de la eficacia):	Grado de cumplimiento:
FINANCIERA	OBJETIVO 1	>10%	entre 5% y 10%	<5%	Indicador 1	Plan de acción 1	Responsable de Producción.	1/06/2023			O O O	1 1 1	3 3 3	3 3 3		En proceso	0,00%
CLIENTE	OBJETIVO 2	30%	25%	<0%	Indicador 2	Plan de acción 2	Jefe de Ventas.	3/10/2022			O	3	1	3		En proceso Pendiente Pendiente Pendiente	0,00%
PROCESOS INTERNOS	OBJETIVO 3	>90%	entre 80% y 85%	<80%	Indicador 3	Plan de acción 3	Responsable de Mantenimiento.	1/06/2022			D	3	2	1		Pendiente Riesgo vencido Riesgo vencido Pendiente	50,00%
RECURSOS	OBJETIVO 4	>10%	entre 10% y 20%	<25%	Indicador 4	Plan de acción 4	Asesor de RRHH.	1/11/2022			A	2	3	1		En proceso En proceso	0,00%
		<25	entre 25 y 30	>30	Indicador 5	Plan de acción 5	Asesor de RRHH.	28/04/2022			A	2	3	1		Riesgo evitado Riesgo evitado	100,00%

NOTA: Los indicadores que se encuentran en INDICADOR se encuentran definidos y calculados en el registro R-FP-MRE-03. Tablero de indicadores (Fuente: https://docs.google.com/spreadsheets/d/1XUfa-Ro0JWBfyOn-vnUSC-6ZRJ6HIq_cZRJ/edit#gid=0)

6. Matriz de Identificación de Incidentes y Accidentes

FORESTAL PICO

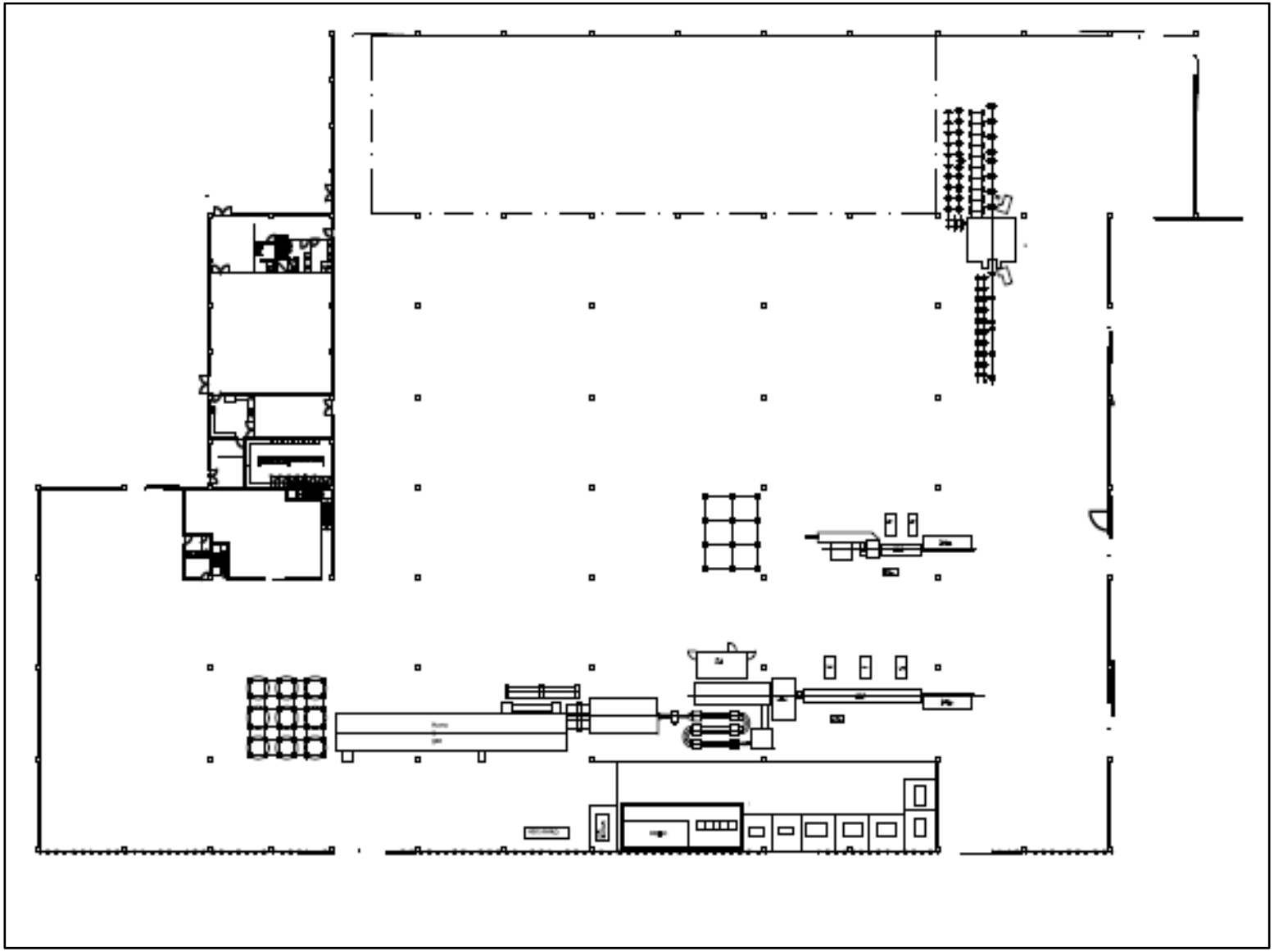
MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE INCIDENTES

CLIENTE:	Forestal Pico S.A.	NOTA: En en el siguiente formulario se dejara asentados los distintos incidentes laborales.	Codigo:	R-FP-MII-00
RUBRO:	Fabricación de Bolas de Acero para molienda		Fecha:	2/5/2022

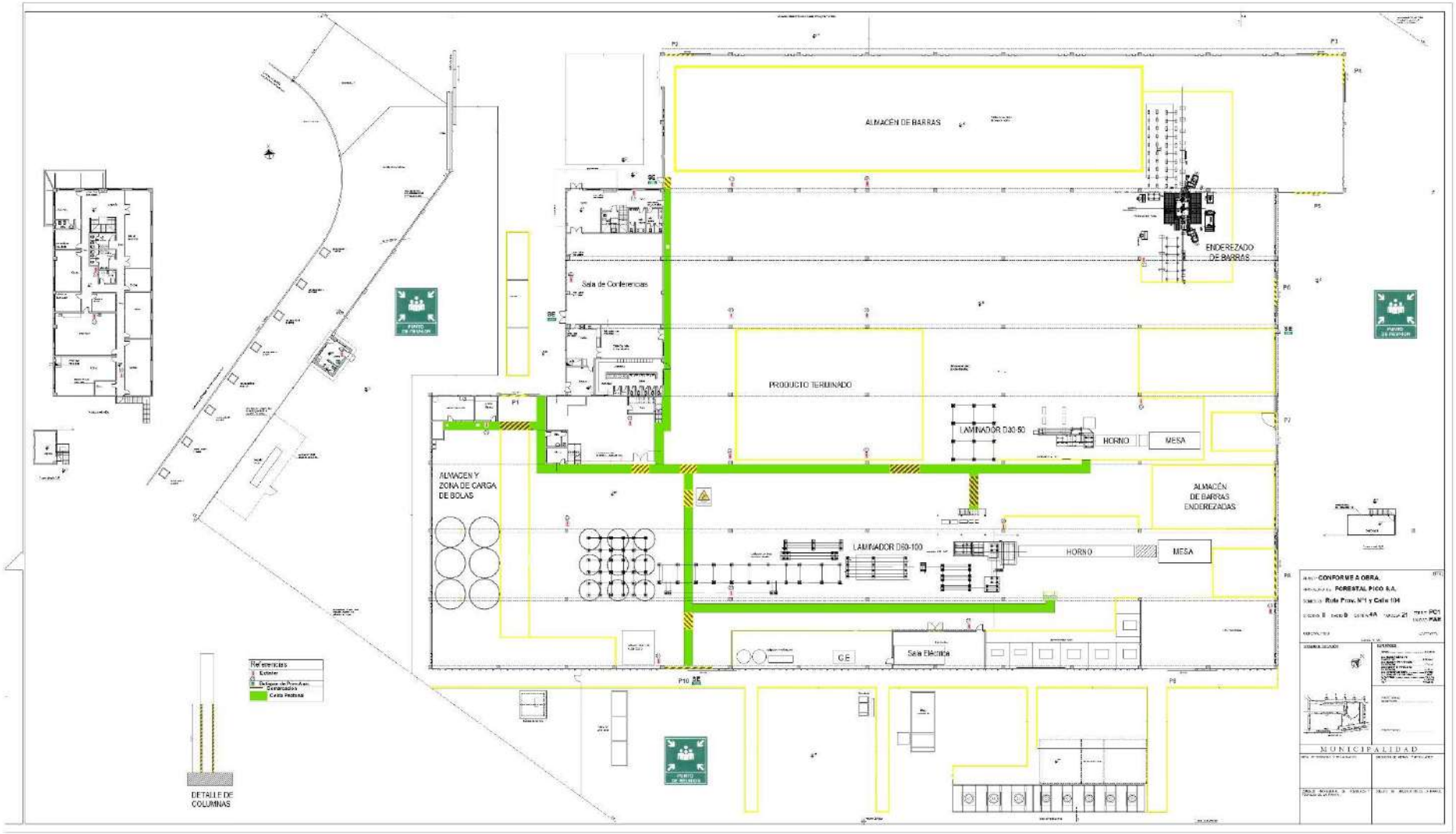
SyT consultora seguridad e higiene laboral

Fecha	Hora	Sector	Personal Involucrado	Herramientas Utilizadas	Tarea	Descripcion de la Tarea	Causas del Incidente	¿Por qué Ocurrió?	Recomendación	Responsable	Fecha para controlar	Fecha de resolución	Acción correctiva	Observaciones

7. Lay Out de la planta



8. Señalización de la planta



9. Matriz de Polifuncionalidad del personal

FORESTAL PICO — **CONTROL DE POLIFUNCIONALIDAD DEL PERSONAL** — R-FP-MPF-00

PROCESO	TAREAS	Jefe de Planta (MANGIONE, Mariano)	Responsable de Proveedores (MANGIONE, Mariano)	Responsable de Laboratorio (DELSCHNEIDER, Juliana)	Auxiliar de Laboratorio (GOMEZ, Marcelo)	Responsable de Producción (DELSCHNEIDER, Juliana)	Jefe de turno	Carga y descarga (DOMINGUEZ, Sergio)	Laminador (SOTELO, Alan)	Horno de inducción (LESCANO, Luciano)	Control de producción (FERNANDEZ, Matias)	Control y descarte (RUIZ, Nicolás)	Envasado de productos (PERSONAL DE PRODUCCIÓN)	Responsable de Mantenimiento (MOLINA, Nicolás)	Auxiliar de Mantenimiento (MIRANDA, Javier)	Reemplazos por actividad
PRODUCCIÓN	Descarga de barras (colocación en rackeras)	4	4	4	4	4		4	4	1	3	2	N/A	2	4	9
	Carga de barras en mesa de entrada	4	4	4	4	4		4	4	1	3	2	N/A	2	4	9
	Energizado y encendido de Linea de Producción	4	4	4	2	4		2	2	1	4	2	N/A	2	1	5
	Encendido de equipos y configuración de parámetros de producción	4	4	4	2	4		2	2	1	4	2	N/A	2	1	5
	Operación de pupitre	4	4	4	2	4		2	4	2	4	2	N/A	1	1	6
	Operación del laminador	2	2	4	2	4		2	4	1	3	1	N/A	1	1	4
	Descarte de inicio de cola barra/ bolas defectuosas	4	4	4	4	4		4	4	3	4	4	N/A	2	4	11
	Toma de datos - Planilla control de producción	4	4	4	4	4		2	2	1	4	4	N/A	1	1	7
	Control de línea desde control room	4	4	4	4	4		4	4	2	4	4	N/A	2	4	10
	Selección de tacho de almacenamiento	4	4	4	4	4		4	4	3	4	4	N/A	2	4	11
	Traslado y volcado a mesas de enfriamiento	4	4	4	4	4		4	4	2	4	2	N/A	1	4	9
	Uso de electroimán (carga de tolva/carga de chatarra)	4	4	4	4	4		4	4	1	4	2	N/A	1	4	9
	Uso del autoelevador	1	1	1	4	1		4	4	1	1	1	N/A	1	4	4
	Envasado y almacenado de bolas	4	4	4	4	4		4	4	1	4	4	N/A	1	4	10
	Carga de camión con bolas a despachar	1	1	1	4	1		4	4	1	1	1	N/A	1	4	4
	Operación de balanza (BAD003 / BDG001)	4	4	4	4	4		4	4	2	4	4	N/A	3	4	11
	Operación de báscula (BAS001)	4	4	4	1	4		1	1	1	4	1	N/A	3	1	6
	Cambio de medida de rodillo	4	4	3	4	3		2	4	1	2	2	N/A	1	4	7
	Cambio de cuchillas	2	2	3	4	3		2	4	1	3	2	N/A	1	4	6
	Cambio de inductores	4	4	4	4	4		2	4	1	4	2	N/A	1	3	8
	Regulación de laminador	1	1	2	2	2		2	4	1	2	1	N/A	1	2	1
	Purgar bombas	4	4	4	2	4		2	2	2	4	2	N/A	3	2	6
PROVEEDORES	Impesión de etiquetas	4	4	2	1	2		1	1	1	1	1	N/A	1	1	2
	Emisión de remitos de despacho	4	4	2	1	2		1	1	1	1	1	N/A	1	1	2
	Compra de insumos (pedido de presupuestos)	4	4	4	1	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	4
	Despacho de producto terminado (coordinación con ACINDAR)	4	4	4	1	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	4
	Mantenimiento mensual actuadores neumáticos	N/A	N/A	3	2	3		2	2	1	2	2	N/A	4	4	4
	Mantenimiento de cintas transportadoras de líneas de producción	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento de Sinfín líneas de producción	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento motorreductores	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento motores y reductores de laminadores	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento mensual balanza de gancho	N/A	N/A	4	2	4		2	2	1	2	2	N/A	4	4	4
	Mantenimiento compresor	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento a puente grúa	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mejoras en planta	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Pintura	N/A	N/A	1	4	1		2	2	1	2	2	N/A	4	4	3
	Tareas varias en línea de producción	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento grupo electrogeno	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento de tractor y desmalezadora	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2

FORESTAL PICO

CONTROL DE POLIFUNCIONALIDAD DEL PERSONAL

R-FP-MPF-00

PROCESO	TAREAS	Jefe de Planta (MANCIONE, Mariano)	Responsable de Proveedores (MANCIONE, Mariano)	Responsable de Laboratorio (DIELSCHNEIDER, Juliana)	Auxiliar de Laboratorio (GOMEZ, Marcelo)	Responsable de Producción (DIELSCHNEIDER, Juliana)	Jefe de turno	Carga y descarga (DOMINOLIEF, Sergio)	Laminador (ROTELO, Alan)	Horno de inducción (LESCANO, Luciano)	Control de producción (FERNANDEZ, Matías)	Control y descarte (RUIZ, Nicolás)	Envasado de productos (PERSONAL DE PRODUCCION)	Responsable de Mantenimiento (MOLINA, Nicolás)	Auxiliar de Mantenimiento (MIRANDA, Javier)	Reemplazos por actividad
MANTENIMIENTO	Mantenimiento horno de revenido	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento autoelevador	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento osmosis inversa	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento torres de enfriamiento	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Mantenimiento bombas	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Lubricación de mecanismos.	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Soldadura	N/A	N/A	1	1	1		1	1	1	1	1	N/A	1	4	1
	Corte de materiales y piezas (sierra sensitiva, amoladora, autogena)	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Agujereado (pared, techo, piso, materiales y piezas)	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Limpieza de luminarias.	N/A	N/A	4	4	4		4	4	1	4	4	N/A	4	4	9
	Revisión de conexiones eléctricas.	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
	Limpieza general de las instalaciones y predio	N/A	N/A	4	4	4		4	4	4	4	4	N/A	4	4	10
	Mantenimiento de DBT	N/A	N/A	2	2	2		2	2	1	2	2	N/A	4	4	2
LABORATORIO	Determinación de peso y diámetro de muestra	2	2	4	4	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	3
	Obtención de probeta	2	2	4	4	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	3
	Lijado (Lijadora de banda)	2	2	4	4	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	3
	Pulido (Pulidora)	2	2	4	4	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	3
	Ensayo de dureza	2	2	4	4	4		1	1	1	1	1	N/A	1	1	3
	Carga de datos en PC	4	4	4	4	4		1	1	1	2	1	N/A	4	1	6
	Puesta en marcha y control de dbt	2	2	4	3	4		1	1	1	1	1	N/A	2	1	3
AMBIENTAL	Recolección de residuos	4	4	4	3	4		3	3	3	3	3	N/A	4	3	12
	Clasificación de residuos	4	4	4	3	4		3	3	3	3	3	N/A	4	3	12
	61 Actividades	39.34%	39.34%	53.74%	44.26%	55.74%	0.00%	24.59%	34.43%	8.20%	36.07%	16.39%	0.00%	50.82%	68.85%	
	14 Personal															

Cant. de trab. que pueden hacer al menos un 60% de todas las act	5.00	% personal polifuncional	35.71%	Cantidad de act. con menos de 3 reemplazos	24.00

Número	Estado
1	En etapa de **inducción**
2	Puede desempeñar la actividad **con supervisión**
3	Puede desempeñar la actividad **sin supervisión**
4	Puede **enseñar**

CRITERIOS
Se puede considerar que se alcanza la función/actividad cuando la persona logra un puntaje de 3, es decir que se puede desempeñar sin supervisión.
Como objetivo gral se puede establecer que las personas puedan desempeñarse sin supervisión en X cantidad de puestos/actividades, es decir tener para cada puesto xxxx reemplazos.

10. Matriz de Comunicación

FORESTAL PICO	MATRIZ DE COMUNICACIÓN						ET-FP-COM-00
¿QUÉ SE COMUNICA?			¿QUIÉN LO COMUNICA?	¿A QUIÉN SE LO COMUNICA?	¿CÓMO SE COMUNICA?	¿CUÁNDO SE COMUNICA?	EVIDENCIA DOCUMENTAL
REQUISITO NORMATIVO	TEMA	CONTENIDO					
COMUNICACIÓN INTERNA							
5.1.1 (9001) 5.1 (14001) 5.1 (45001)	Liderazgo y compromiso	La importancia de una gestión integrada eficaz y conforme a los requisitos del sistema de gestión integrado.	Gerencia	Personal de la empresa	Capacitación	Ante una modificación del organigrama Durante el proceso de inducción	Registros de capacitación
5.2.2 (9001) 5.2 (14001)	Política integrada	Información documentada (MI-FP-MGI-XX Manual SGI de Forestal Pico).	Gerencia	Personal de la empresa	Sitio web de la empresa Copia Impresa de la Política Integrada. Capacitación	Anual (o ante una modificación) Durante el proceso de inducción	Página web de la empresa Copia controlada del Manual Registros de capacitación
5.3 (9001 / 14001 / 45001)	Roles / Responsabilidades dentro del Sistema de Gestión Integrado	Las responsabilidades y autoridades para los roles pertinentes se asignen, se comuniquen y se entiendan en toda la organización.	Capacitador interno	Personal de la empresa	Capacitación	Ante una modificación del organigrama Durante el proceso de inducción	Registros de capacitación
5.4 (45001)	Consulta y participación de los trabajadores	La determinación de qué información se necesita comunicar y cómo hacerlo.	Capacitador interno	Personal de la empresa	Reunión	Cuando corresponda	Minuta de reunión
6.1.2 (14001)	Aspectos ambientales significativos	Información acerca de los aspectos ambientales significativos de la organización, y de los cambios en los mismos	Capacitador interno / Asesor externo de Seguridad e Higiene	Personal de la empresa	Capacitación	Anual. Durante el proceso de inducción.	Registros de capacitación
6.2.1 (9001 / 14001 / 45001)	Objetivos estratégicos	Información documentada (R-FP-MAI-XX Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales)	Responsable del Sistema de Gestión Integrado.	Personal de la empresa que tenga capacidad para influir en el logro de los objetivos	Capacitación Capacitación	Anual (o ante una modificación) Durante el proceso de inducción.	Registros de capacitación Registros de capacitación
8.2 (14001 / 45001)	Preparación y respuesta ante emergencias	Se debe planificar el proceso de preparación y respuesta ante emergencias	Responsable Interno de Seguridad e Higiene.	Personal de la empresa	Capacitación	Anual. Durante el proceso de inducción.	Registros de capacitación
9.1 (14001 / 45001)	Seguimiento, medición, análisis y evaluación	Información pertinente al desempeño ambiental y cómo se exija en sus requisitos legales y otros requisitos, y se debe debe determinar cuándo se	Capacitador interno	Personal de la empresa involucrado	Reunión	Cuando corresponda.	Minuta de reunión
9.3 (9001 / 14001 / 45001)	Revisión por la Dirección	Requisitos (ENTRADAS) de la Revisión por la dirección	Responsable del Sistema de Gestión Integrado.	Personal de la empresa involucrado	Reunión	Previo a la Revisión por la dirección.	Minuta de reunión
9.3 (9001 / 14001 / 45001)	Revisión por la Dirección	Resultados (SALIDAS) de la Revisión por la dirección	Gerencia	Personal de la empresa involucrado	Reunión	Posterior a la Revisión por la dirección.	Minuta de reunión
10.2 (45001)	Incidentes, no conformidades y acciones correctivas	Hallazgos detectados, seguimiento de planes acciones, incidentes y accidentes detectados y sus respectivos MPA.	Responsable del Sistema de Gestión Integrado.	Personal de la empresa involucrado	Reunión	Cuando corresponda	Minuta de reunión
10.3 (45001)	Mejora continua	Resultados pertinentes, para fomentar la participación de los trabajadores	Capacitador interno (Jefe de Planta /Responsable del Sistema	Personal de la empresa involucrado	Reunión	Cuando corresponda	Minuta de reunión
-	Uso general	Novedades que impliquen un impacto en el uso y desempeño del SGI.	Responsable del Proceso implicado	Personal de la empresa involucrado	Correo electrónico de la organización.	Cuando corresponda	Correo electrónico de la organización.
COMUNICACIÓN EXTERNA							
5.2.2 (9001) 5.2 (14001) 5.2 (45001)	Política integrada	Información documentada (MI-FP-MGI-XX Manual SGI de Forestal Pico)	Responsable del Sistema de Gestión Integrado.	Disponible para todas las partes interesadas	Sitio web de la organización.	Anual (o ante una modificación)	Página web de la empresa
8.2.1	Requisitos del cliente	Especificaciones técnicas	Jefe de Planta	Personal de la empresa involucrado	Correo electrónico de la organización.	Cada vez que se modifiquen los requisitos del cliente.	Especificaciones técnicas documentadas
8.4.3	Requisitos para los proveedores / contratistas	Asociados a los procesos, productos y servicios a proporcionar.	Responsable de Proveedores	Proveedores	Correo electrónico de la organización.	Cuando corresponda.	Correo electrónico de la organización.
8.2 (14001 / 45001)	Preparación y respuesta ante emergencias	Se debe planificar el proceso de preparación y respuesta ante emergencias	Asesor Externo de Seguridad e Higiene	Partes interesadas que correspondan	Capacitación	Según el Plan anual de capacitaciones	Registros de capacitación
A.9.1.2 (14001)	Evaluación del cumplimiento	En el caso de un incumplimiento de un requisito legal.	Jefe de Planta	Organismo reglamentario	Reunión	Ante un incumplimiento legal.	Minuta de reunión