



REPUBLICA DE PANAMA
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE LOGÍSTICA

INFORME FINAL DE PASANTÍA EXTENSIÓN OCUPACIONAL PROFESIONAL

PROYECTO LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ
PLANTA DE DOVELAS CENTENARIO

TUTOR: MICHAEL CASTILLO
AUTOR: SAMUEL DAVID VALDES BONILLA

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL

CIUDAD DE PANAMÁ OCTUBRE DE 2025



REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGÍSTICAS

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE MEJORA DE
SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN LA PLANTA DE DOVELAS DE LA
LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**

**PROYECTO DE TRABAJO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL CON ÉNFASIS EN SEGURIDAD Y SALUD
OCUPACIONAL**

Autor: SAMUEL DAVID VALDES B.

CIUDAD DE PANAMÁ OCTUBRE DE 2025



Ciudad de Panamá, 14 de octubre de 2025

Profesor (a)

Héctor Marzurkiewicz

Coordinador Comité de Titulación de Estudios de Licenciatura.

Presente.

En mi carácter de Tutor del Trabajo de Grado presentado por el estudiante Samuel David Valdes Bonilla, documento de pasaporte N.º 8-711-666, para optar al grado de, Licenciatura en Ingeniería Industrial con Énfasis en Seguridad considero que el trabajo: reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

Atentamente,

Michael Castillo

Documento de identidad Cédula, No. 8-765-1560



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍA

INFORME DE ACTIVIDADES DE TUTORÍA OPCIÓN DE TITULACIÓN II

Estudiante: Samuel David Valdés. cédula No. 8-711-666 **Tutor:** Prof. Michael

Castillo Cédula de identidad No. 8-765-1560

Correo electrónico del participante: samuel.valdes@unicyt.net

Celular No. 6373-8068

Título tentativo del trabajo de grado (TG).

Propuesta para la implementación de un plan de mejora de seguridad y salud ocupacional en la planta de dovelas de la línea 3 del Metro de Panamá

SESIÓN	FECHA	HORA	MODALIDAD VIRTUAL	ASPECTOS DE TRABAJO	OBSERVACIONES
Primeras	11/08/2025	12.00 p.m.	VIRTUAL	Primera reunión escogencia del tema	Presentación
Segunda	19/08/2025	8:10 a.m.	VIRTUAL	Presentación del tema y justificación	Revisión del proyecto y correcciones
Tercera	27/09/2025	1:10 p.m.	PRESENCIAL	Revisión y recopilación de datos de la empresa	Recopilación de datos
Cuarta	01//09/2025	3:40 p.m.	VIRTUAL	revisión del marco teórico	Asegurar el sustento y normativas
Quinta	10/09/2025	6:00 p.m.	PRESENCIAL	Delimitación del problema o hipótesis si es aplicable	Planteamiento claro de los objetivos
Sexta	17/09/2025	4:00 p.m.	VIRTUAL	Metodología de trabajo	Definir que como se atacarían los problemas
Séptima	22/09/2025	12:00 p.m.	PRESENCIAL	Análisis preliminar de datos y avances	Definir las técnicas y a quien se quiere atacar

Octava	3/10/2025	6:10 p.m.	VIRTUAL	Redacción y conclusión	Revisar conclusiones preliminares y validez propuesta de seguridad.
--------	-----------	-----------	---------	------------------------	---

Título definitivo:

Propuesta para la implementación de un plan de mejora de seguridad y salud ocupacional en la planta de dovelas de la línea 3 del Metro de Panamá.

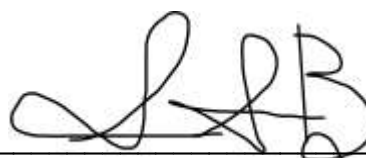
Comentarios finales acerca de la investigación: Declaramos que las especificaciones anteriores representan el proceso de dirección del trabajo de grado arriba mencionado.

Firma



Profesor Michael Castillo

Firma



Samuel David Valdés

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud y emoción, dedico este logro a quienes han sido pilares fundamentales en mi vida. Culminar mi carrera en Ingeniería Industrial con énfasis en Seguridad y Salud Ocupacional representa mucho más que un título: es el fruto de años de esfuerzo, sacrificios, noches sin dormir, y días llenos de desafíos que, con determinación y fe, hoy se transforman en una meta cumplida.

A mi madre, Edilma Edith Bonilla, gracias por tu amor incondicional, tus oraciones constantes y por creer en mí incluso en los momentos en los que yo dudaba. A mi padre, Samuel David Valdes, gracias por tu ejemplo de perseverancia y tu apoyo silencioso pero firme, que siempre me impulsó a seguir adelante. A mi esposa, Isabel Cristina Galeano, gracias por tu paciencia, tu compañía en los días difíciles y por ser mi fuerza cuando sentí que flaqueaba. Sin ustedes, este sueño no habría sido posible.

Agradezco profundamente a la Universidad UNICYT por abrirme las puertas al conocimiento, y a cada uno de los profesores que con su dedicación y vocación formaron no solo un profesional, sino también una mejor persona. Gracias por sembrar en mí las herramientas que hoy me permiten llamarme Ingeniero con orgullo.

Este logro no es solo mío: es de todos ustedes que me acompañaron en el camino.

Con gratitud infinita,

Samuel David Valdes Bonilla

RECONOCIMIENTO

En primer lugar, elevo mi más sincero agradecimiento a Dios, por concederme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para afrontar cada desafío y alcanzar con éxito esta meta. Su guía constante ha sido mi principal fuente de inspiración y esperanza en cada etapa de este proceso.

Expreso mi profundo agradecimiento al **Ing. Michael Castillo**, mi tutor, por su valiosa orientación, paciencia y compromiso durante el desarrollo de este proyecto. Su experiencia, apoyo incondicional y confianza en mis capacidades fueron pilares fundamentales para culminar esta investigación de manera satisfactoria.

Agradezco de igual manera a todos los **profesores y compañeros de la Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología**, quienes con sus enseñanzas, consejos y colaboración contribuyeron significativamente a mi formación académica y profesional.

Deseo extender un especial reconocimiento a la empresa **Hyundai Engineering & Construction**, por brindarme la oportunidad de realizar esta investigación en el marco de sus operaciones, permitiéndome poner en práctica los conocimientos adquiridos y fortalecer mi aprendizaje en un entorno real de gran exigencia técnica y profesional.

Finalmente, dedico un agradecimiento muy especial a mi **esposa, Isabel Cristina Galeano**, por su amor, comprensión y apoyo incondicional. Su presencia constante, motivación y paciencia fueron mi mayor impulso para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE GENERAL

PORTADA	pág. 1
RESUMEN	pág. 2
ABSTRACT	pág. 3
INTRODUCCIÓN	pág. 4
INDICE DE FIGURAS.....	Pag. 5

CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA DE LA EMPRESA O

INSTITUCIÓN.....	pág. 13
1. Definición de la Carrera que Estudia	pág. 13
1.1 Enfoque de la Ingeniería Industrial	pág. 13
1.2 Énfasis en Seguridad y Salud Ocupacional	pág. 13
2. Antecedentes de la Empresa o Institución	pág. 14
2.1 El Consorcio Línea 3 del Metro de Panamá	pág. 14
2.2 Adjudicación del Proyecto	pág. 14
2.3 La Planta Centenario	pág. 14
3. Misión de la Empresa o Institución	pág. 15
4. Visión de la Empresa o Institución	pág. 15
5. Estructura Organizativa de la Empresa o Institución	pág. 16
6. Descripción de la Actividad de la Empresa o Institución.....	pág. 17
7. Departamento donde realizó la pasantía	pág. 18
7.1. Descripción del Departamento	pág. 18
7.2. Estructura Organizativa del Departamento de Ingeniería y HSE ...	pág. 18
7.3. Descripción del Cargo Ocupado	pág. 19
7.4. Relación del Departamento con Otros Departamentos de la Empresa.....	pág.20

Importancia del Departamento en el Engranaje de la Organización.....	pág. 20
--	---------

CAPÍTULO II. ANÁLISIS DE LA

EXPERIENCIA	pág. 21
--------------------------	----------------

1. Funciones Realizadas	pág. 21
2. Análisis de Desempeño	pág. 22
3. Limitaciones o Dificultades Presentadas	pág. 23
4. Aportes y Conocimientos de la Experiencia a la Formación Profesional	pág. 24
5. Relación de la Pasantía Profesional con la Carrera que Estudia	pág. 25
6. Cronograma de Actividades	pág. 26

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO OBSERVACIONAL	pág. 29
--	----------------

1. Descripción del Problema Observado	pág. 30
1.1. Planteamiento de los Problemas	pág. 31
1.2. Puntos del Problema Observado	pág. 32
2. Objetivo General	pág. 33
2.1. Objetivos Específicos	pág. 34
3. Conclusión de la Práctica Profesional	pág. 35
3.1. Nivel de Cumplimiento de los Objetivos Específicos	pág. 35
Conclusión Final y Sostenibilidad	pág. 36
4. Recomendaciones	pág. 37
4.1. <i>Para la Empresa</i>	<i>pág. 37</i>
4.2. <i>Para la Universidad</i>	<i>pág. 40</i>

BIBLIOGRAFÍA	pág. 43
---------------------------	----------------

ANEXOS	pág. 46
---------------------	----------------

ANEXO A: FOTOGRAFÍAS DE ACTIVIDADES SEMANALES

<i>Primera Semana (Figuras 13 a 18)</i>	<i>pág. 47</i>
<i>Segunda Semana (Figuras 19 a 30)</i>	<i>pág. 50</i>

<i>Tercera Semana</i> (Figuras 31 a 36)	pág. 56
<i>Cuarta Semana</i> (Figuras 37 a 44)	pág. 59
<i>Quinta Semana</i> (Figuras 45 a 55)	pág. 64
<i>Sexta Semana</i> (Figuras 56 a 69)	pág. 70
<i>Séptima Semana</i> (Figuras 70 a 84)	pág. 75
<i>Octava y Última Semana de la Pasantía</i> (Figura de 85 a 90)	pág. 84

ÍNDICE DE TABLAS	pág. 85
-------------------------------	---------

Figura organigrama del departamento HSE con otros departamentos (Figura 91)	pág. 87
--	---------

Tabla 1. Cronograma de Actividades por Semana.....	pág. 85
---	---------

Tabla 2. Funciones Principales del Cargo Ocupado.....	pág. 88
--	---------

Figura Relación del Departamento con Otros Departamentos (Autoría RRHH) (Figura 92)	pág. 90
---	---------

Tabla 3. Análisis Comparativo de Beneficios del Sistema Propuesto	pág.91
--	--------



REPÚBLICA DE PANAMÁ
UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS LOGÍSTICAS

**PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PLAN DE SEGURIDAD Y
SALUD OCUPACIONAL EN LA FÁBRICA DE FABRICACIÓN DE DOVELAS DE
LA LÍNEA 3 DEL METRO DE PANAMÁ**

Autor: Samuel David Valdés Bonilla

Tutor: Michael Castillo

Año: 2025

RESUMEN

El presente trabajo de pasantía se enfoca en identificar los riesgos laborales existentes en la planta de dovelas de la Línea 3 del Metro de Panamá y en proponer estrategias efectivas para su mitigación, mediante un análisis integral de las condiciones de trabajo. Se plantea la implementación de un sistema de Seguridad y Salud Ocupacional que fortalezca la cultura preventiva, mejore la señalización, el manejo de materiales y el uso del EPP, con el fin de proteger la integridad de los trabajadores y optimizar la productividad en la empresa Hyundai Engineering & Construction. La investigación, de tipo descriptivo y de campo con enfoque mixto, se fundamenta en la normativa panameña y en los estándares de la OIT, contribuyendo al fortalecimiento de la gestión preventiva y a la creación de un ambiente laboral más seguro y sostenible.

Palabras clave: Seguridad y Salud Ocupacional, riesgos laborales, prevención, gestión preventiva, planta de dovelas, Línea 3 del Metro de Panamá.



**REPUBLIC OF PANAMA
INTERNATIONAL UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
FACULTY OF LOGISTICS SCIENCES**

**PROPOSAL FOR THE IMPLEMENTATION OF AN OCCUPATIONAL HEALTH
AND SAFETY PLAN AT THE SEGMENT MANUFACTURING PLANT OF LINE 3
OF THE PANAMA METRO**

Author: Samuel David Valdés Bonilla

Advisor: Michael Castillo

Year: 2025

ABSTRACT

This internship project focuses on identifying occupational risks present at the segment manufacturing plant of Line 3 of the Panama Metro and proposing effective strategies for their mitigation through a comprehensive analysis of working conditions. It proposes the implementation of an Occupational Safety and Health System aimed at strengthening the preventive culture, improving signage, material handling, and the proper use of personal protective equipment (PPE), in order to protect workers' integrity and optimize productivity at Hyundai Engineering & Construction. The research, descriptive and field-based with a mixed-methods approach, is grounded in Panamanian regulations and International Labour Organization (ILO) standards, contributing to the strengthening of preventive management and the creation of a safer and more sustainable work environment.

Keywords: Occupational Safety and Health, occupational risks, prevention, preventive management, segment plant, Line 3 of the Panama Metro.

INTRODUCCIÓN

La Seguridad y Salud Ocupacional (HSE) constituye uno de los pilares fundamentales para garantizar la protección del trabajador, la eficiencia operativa y la sostenibilidad en cualquier entorno industrial. En el marco del proyecto Línea 3 del Metro de Panamá, ejecutado por la empresa Hyundai Engineering & Construction, la implementación de una gestión eficaz en materia de seguridad adquiere una importancia trascendental, especialmente en áreas de alta exigencia técnica como la planta de fabricación de dovelas, ubicada en el sector de Centenario.

Dicha planta desempeña un papel esencial dentro del proyecto, al ser la encargada de producir los segmentos de concreto que conforman el túnel por donde circulará el tren. Este proceso involucra actividades que, por su naturaleza, implican riesgos físicos, ergonómicos, químicos y mecánicos, asociados al uso de maquinaria pesada, manipulación de materiales, procesos de fundición y condiciones ambientales propias de la producción industrial.

En este contexto, la presente investigación se orienta a identificar, evaluar y proponer estrategias de mitigación de los riesgos laborales existentes en la planta de dovelas, con el propósito de fortalecer la cultura preventiva y optimizar la gestión de seguridad dentro de las operaciones diarias.

El objetivo principal del estudio es desarrollar una propuesta integral para la implementación de un plan de Seguridad y Salud Ocupacional que responda a las necesidades específicas del entorno industrial de Hyundai Engineering & Construction. Este plan contempla medidas preventivas tales como la mejora de la señalización e infraestructura, la implementación de procedimientos seguros en el manejo de materiales, la capacitación continua del personal, y la dotación y uso adecuado de equipos de protección personal (EPP).

Asimismo, la investigación adopta un enfoque descriptivo y de campo, sustentado en la observación directa de las condiciones laborales, la aplicación de encuestas y entrevistas al personal operativo y administrativo, y el análisis de registros de incidentes y estadísticas de seguridad. Dicho enfoque permite obtener una visión

integral sobre las condiciones reales de trabajo y la percepción de los empleados respecto a la seguridad en la planta.

El estudio se desarrolla en concordancia con las leyes y normativas panameñas vigentes en materia de Seguridad y Salud Ocupacional, como el Decreto Ejecutivo N.º 68 de 2007, así como con los lineamientos internacionales establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y las normas ISO 45001:2018.

La implementación efectiva del sistema propuesto permitirá no solo reducir la incidencia de accidentes laborales y enfermedades profesionales, sino también mejorar la productividad, la moral del personal y la imagen institucional de Hyundai Engineering & Construction como empresa comprometida con la seguridad, la calidad y el bienestar de sus trabajadores.

En conclusión, esta investigación representa una contribución significativa al fortalecimiento de la gestión preventiva dentro de la planta de dovelas de la Línea 3 del Metro de Panamá, promoviendo un entorno laboral más seguro, eficiente y sostenible, en armonía con los principios de responsabilidad social y excelencia operativa que caracterizan a Hyundai Engineering & Construction.

ÍNDICE DE FIGURAS

Anexo A: Fotografías de Actividades por Semana

Figura 1. Área de túnel línea 3 Metro de Panamá (Elaboración Propia)

Figura 2. Estructura organizacional de HPH línea 3 Metro de Panamá adaptado de RRHH HHP

Figura 3 y 4. Fotos de túnel de línea 3 del metro de Panamá (propia Autoría)

Figura 5 y 6. Fotografías de túnel de L3 poso de ataque y anillo de dovelas (propia Autoría)

Figura 7. Fotografía reunión de HSE Planta Centenario (Autoria Propia)

Figura 8. Fotografía de equipo de gestión HSE en planta centenario (autoría propia)

Figura 9. Imagen satelital planta centenario patios de dovelas L3 octubre 2025. Imagen satelital obtenida de Google Maps.

Figura 10. Fotografía de reunión con colaboradores agosto 2025. Planta centenaria (Autoría propia)

Figura 11 y 12. Fotos de charlas de seguridad septiembre 2025. (autoría propia)

Figura 13. Inspección a la sección de moldes verificación del cumplimiento de los procesos de seguridad industrial en la planta conociendo la planta centenaria 2025. (Auditoria propia)

Figura 14. Se realizo campaña de protección de los procesos seguros en la obra. (Autoira Propia)

Figura 15. Se realiza entrenamiento a operadores de grúas para maniobra en patio de dovelas los mismos eran nuevos en la planta. (Autoría Propia)

Figura 16. Se realiza entrenamiento con apoyo de los paramédicos sobre números de emergencia y de ergonomía laboral. (Autoría Propia)

Figura 17. Se realiza entrenamiento a equipo nocturno de resane de dovelas sobre el cuidado por altas temperaturas al manipular o resanar dovelas. (Autoría propia)

Figura 18. Se realizó entrenamiento al personal de resane de dovelas sobre el uso adecuado de EPP. (Autoría Propia)

Figura 19. Se realiza medición de ruidos en la galera la medición arroja que los niveles son los ya identificados para el uso de EPP. Auditivo. (Autoría propia)

Figura 20. Durante la semana tuvimos inspección externa por parte de la contraloría de la república de Panamá la misma revisaron la parte de seguridad con banco internacional. (Autoría propia)

Figura 21. Se realizó reunión con la gerencia para verificar mejoras en la planta principalmente con un subcontratista y nuevos trabajos a realizar. (Autoría propia)

Figura 22. Se realizó inspección a los camiones que transportan dovelas hacia el área de túnel en zona de farfán. (Autoría propia)

Figura 23. Se realizó recorrido por parte de MINSA en toda la planta para verificar los procesos de salud en las áreas de patio. Se pasó la inspección con cero hallazgos. (Autoría propia)

Figura 24. Se realiza liberación e inspección para traslados de piezas hacia zonas del proyecto las mismas cumpliendo con temas de altura, así como, longitud todo previo a su salida. (Autoría propia)

Figura 25. Se realiza capacitación a equipo nocturno sobre los riesgos de elevación de carga en la planta. (Autoría propia)

Figura 26. Se realizó Re-inspección a los clones o garras para izajes de dovelas en los mismos no se encontró ningún hallazgo significativo. (Autoría propia)

Figura 27. Se realiza reunión con subcontratistas donde se les hizo mención de desvíos en sus zonas de trabajo. (Autoría propia)

Figura 28. Se mantiene durante la semana entrenamientos para dar a conocer los puntos en los cuales se ha encontrado alguna deficiencia. (Autoría propia)

Figura 29. Se realiza inspección previa a las entradas en los moldes esto debido a que los mismos se consideran un espacio confinado y se deben mantener más procesos para su ingreso a esta zona. (Autoría propia)

Figura 30. Durante la semana se realizaron medición en los moldes y se verifico el tema implementación de nuevo acceso a los moldes previo instalación las ferrallas de acero. (Autoría propia)

Figura 31. En esta semana se abordaron temas barios entre ellos trabajos que han quedados pendientes en materia de seguridad en las galeras. (Autoría propia)

Figura 32. Inspección de EPP y equipos móviles. Simulacros de rescate. (Autoría propia)

Figura 33. Se realizo recorrido con el personal de CSS los mismos verificaran toda la zona de planta centenario y se verifico el cumplimiento de protocolos de salud en el mismo. (Autoría propia)

Figura 34. Se han realizado charlas a los subcontratistas acerca de las zonas seguras de la obra en caso de emergencia por desastre natural. (Autoría propia)

Figura 35. En inspección por aparte del cliente en las zonas de trabajo para verificar las implementaciones los protocolos de seguridad en nueva galera de INVERT BOX (Autoría propia)

Figura 36. Se realizan reuniones cargados de cada subcontratista de HSE para hacerle saber los desvíos encontrados en mis recorridos en toda la planta. (Autoría propia)

Figura 37. Se realizo entrenamientos en primeros auxilios básicos para todo el personal de campo turno nocturno a fin de definir los principales riesgos y como reaccionar en caso de una emergencia médica. (Autoría propia)

Figura 38. Se realizo entrenamientos para conocer que tanto conocen los colaboradores acerca de la seguridad de la planta. (Autoría propia)

Figura 39. Durante esta semana se mantuvo el entrenamiento al grupo nocturno sobre los riesgos de la posición ergonómica incorrecta. (Autoría propia)

Figura 40. Se realizo inspección a sistema contra incendio, así como a los extintores verificando que se cumplan con los parámetros del cuerpo de bombero nacional. (Autoría propia)

Figura 41. Durante esta semana también me toco rescatar fauna local en este caso un oso perezoso el mismo se le entregó al parque metropolitano quienes los pusieron en su habitat natural. (Autoría propia)

Figura 42. Se mantiene controles médicos a diario para verificar si los colaboradores pueden trabajar en las distintas zonas de la obra esto con el fin de proteger su integridad física. (Autoría propia)

Figura 43. Me toco inspeccionar las grúas porticas de 50 la misma se inspecciona todos los meses y por consiguiente se tenía que verificar con mecánicas la inspección de la misma. (Autoría propia)

Figura 44. Se mantiene la inspección en el área de cabina de vaciado de concreto con el fin de garantizar que se realicen limpieza en cada jornada laboral. (Autoría propia)

Figura 45. Se mantiene reunión semanal con personal de subcontratistas para afianzar desvíos encontrados durante las inspecciones que he realizado. (Autoría propia)

Figura 46. En inspección se encontraron desvíos en las zonas y los mismos se evidenciaron en reuniones a fin de garantizar que el mismo sea subsanado. (Autoría propia)

Figura 47. Se realiza charla diaria a los obreros de HPH sobre el estrés laboral y su consecuencia en nuestro sistema nervioso central. (Autoría propia)

Figura 48. Se realizo reunión previa a la inspección eléctrica en la galera de INVERT BOX a fin de unificar criterios en la inspección. (Autoría propia)

Figura 49 y 50. Se realiza inspección eléctrica de la galera encontrando deficiencia y puntos a mejoras en circuitos inspeccionados. (Autoría propia)

Figura 51. En la inspección eléctrica pude percatarme de la deficiencia en los procesos de mantenimientos preventivos para una fábrica que se deja cesante por un tiempo. (Autoría propia)

Figura 52. Dentro de la semana de inspección eléctrica también pudimos conocer más del funcionamiento eléctrico de la planta, así como los distintos voltajes a utilizar en dicha planta. (Autoría propia)

Figura 53. Se mantiene reorientaciones sobre algunos puntos que se han encontrado para mejorar de esta manera se mantiene la retroalimentación constante en cada área del proyecto. (Autoría propia)

Figura 54. Se realizó en esta semana entrenamiento de trabajo en caliente y herramientas de poder a nuevo integrante del equipo. (Autoría propia)

Figura 55. Se mantiene inspección de las distintas partes de la obra en la misma se encontraron algunas fallencias que se corrigieron inmediatamente. (Autoría propia)

Figura 56. Se realizó la charla sindical SUNTRACS en la misma me tocó intervenir por la parte de seguridad y salud ocupacional de la obra dando mis por menores sobre lo observado en la obra hasta ahora. (Autoría propia)

Figura 57. En inspección semanal al patio de la obra se pudo verificar la señalización, así como puntos a mejorar en los estacionamientos de camiones.

Figura 58. Durante la semana se realizó inspección a la zona de punto de emergencia y se verificaron los insumos de la misma. (Autoría propia)

Figura 59. En inspección previa se solicitó la mejora de las mallas delimitación en ruta de evacuación la misma fue mejorada. (Autoría propia)

Figura 60 y 61. Se realizó inspección en área de soldadura en la misma se encontró alguna falla a los procesos como la falta de uso adecuado de los EPP. (Autoría propia)

Figura 62 y 63. En inspecciones previas se encontró deficiencia en señalización vial la misma fue corregida y ahora se deberá mantener permanente. (Autoría propia)

Figura 64. Se realizo reunión con los HSE esta semana aclarando una auditoría que se realizara los próximos días con el cliente. (Autoría propia)

Figura 65. En recorrido se levantó una notificación subcontratista sobre la falta de mantenimiento de barreras rígidas las mismas fueron corregidas inmediatamente. (Autoría propia)

Figura 66. Se realizo charla diaria sobre los planes de emergencia. (Autoría propia)

Figura 67. Se realizo charla sobre la infografía de seguridad y rutas de emergencia en la planta. (Autoría propia)

Figura 68. Se realizo inspección de nuevas grúas cimolay en nueva planta el certificador nos dio explicación acerca de dicha inspección. (Autoría propia)

Figura 69. Parte de la inspección de la grúa CIMOLAIN (Autoría propia)

Figura 70. Se mantiene inspección de equipos, así como accesorios de izajes los mismos se inspeccionan cada mes como el protocolo de seguridad de la obra. (Autoría propia)

Figura 71. Se mantienen las charlas diarias con el sistema de salud a fin de garantizar el conocimiento de los temas de índole a cada colaborador. (Autoría propia)

Figura 72. Se realizo inspección de tubería de gas presurizada para el horno debido a fallo reportado en la misma. (Autoría propia)

Figura 73. Se realiza reunión con el equipo que entrara a realizar inspección en tubería presurizada del horno. (Autoría propia)

Figura 74 y 75. Se realiza reunión de coordinadores de HSE para tomar las futuras medidas en cuanto a nuevos planes de seguridad en la obra para fin del último trimestre. (Autoría propia)

Figura 76. Se realiza reunión previa a la visita de los auditories externos a la planta con el fin de garantizar que todo el equipo sepa que debe verificar previo a la llegada.

Figura 77. Se realiza entrenamiento a los operadores de grúas debido a deficiencias observadas en inspección en la obra. (Autoría propia)

Figura 78. Se realizo reunión semanal con el departamento de ingeniería a fin de mostrarle los puntos encontrados en la planta a mejorar en materia de seguridad ocupacional. (Autoría propia)

Figura 79. Se realiza entrenamiento en primeros auxilios en este caso RCP. (Autoría propia)

Figura 80. Se realizo charla con el equipo de salud sobre maniobras de rescate y RCP. (Autoría propia)

Figura 81. Se realizo charla a subcontratista sobre las enfermedades ocupacionales y un buen control médico oportuno. (Autoría propia)

Figura 82. Se realizo charla diaria a equipo de fratasado acerca de las enfermedades de la piel y el EPP adecuado para esta actividad. (Autoría propia)

Figura 83. En inspección se solicitó jornada de limpieza en los vestidores donde se verifico que no se tuviese alimento en los mismos ni herramientas (Autoría propia)

Figura 84. Se mantiene durante esta semana el monitoreo constante de la salud de los colaboradores. (Autoría propia)

Figura 85. Reunión de cierre de hallazgos en área de subcontrato (Autoría propia)

Figura 86. Se realizo recorrido de cierre en la nueva planta de Invert box. (Autoría propia)

Figura 87. Reunión con equipo de seguridad en Panamá pacifico revisando propuesta para mejorar algunos elementos de seguridad en la obra. (Autoría propia)

Figura 88. Revisión de equipos por mantenimiento de obra área de volteadora de dovelas. (Autoría propia)

Figura 89. Reunión con el cliente sobre puntos de implementación de seguridad en obra. (Autoría propia)

Figura 90. Ultima reunión de despedida con el equipo de seguridad y salud ocupacional línea 3 del metro de Panamá. (Autoría propia)

Figura 91. Estructura Organizativa del Departamento de SSMA

Figura 92. Relación del Departamento con Otros Departamentos.

CAPÍTULO I. MARCO DE REFERENCIA DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN

1. Definición de la Carrera que Estudia

Un Ingeniero Industrial con énfasis en Seguridad y Salud Ocupacional es un profesional integral con formación técnica, científica y humana, capacitado para planificar, diseñar, implementar, supervisar y mejorar los sistemas productivos y administrativos de una organización, garantizando al mismo tiempo la protección, bienestar y salud de las personas que forman parte de ella. Este profesional combina los principios de la ingeniería industrial como la optimización de procesos, la eficiencia operativa y la gestión de recursos con los fundamentos de la seguridad ocupacional, la ergonomía, la higiene industrial y la prevención de riesgos laborales.

1.1 Enfoque de la ingeniería industrial: Su principal misión es armonizar la productividad con la seguridad, promoviendo entornos laborales donde el desarrollo económico no comprometa la integridad física ni mental de los trabajadores. Esto implica una visión holística del trabajo, donde cada proceso, máquina o procedimiento se analiza no solo desde el punto de vista técnico o económico, sino también desde el impacto que tiene en la salud y el bienestar de las personas.

1.2. Énfasis en seguridad y salud ocupacional: Entre sus competencias se destacan la capacidad analítica, el liderazgo, la gestión del cambio, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo, ya que debe coordinar esfuerzos entre distintas áreas producción, mantenimiento, recursos humanos, medio ambiente, entre otras para consolidar una cultura organizacional segura y responsable. También posee habilidades en la gestión de emergencias, la evaluación de riesgos ergonómicos, la planificación de medidas correctivas y el desarrollo de políticas de seguridad alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.

2. Antecedentes de la Empresa o Institución

2.1 El Consorcio Línea 3 del Metro de Panamá La empresa **HYUNDAI ENGINEERING CONSTRUCTION** está conformado por empresas nacionales e internacionales de reconocida trayectoria en ingeniería y construcción de infraestructuras.

2.2. Este proyecto fue adjudicatario del contrato para la construcción de la Línea 3 del Metro de Panamá, un proyecto estratégico nacional que incluye un túnel subterráneo de aproximadamente 5.3 kilómetros y más 14 estaciones que comprenderán toda la línea área

2.3. La Planta Centenario fue establecida específicamente como una planta de prefabricados para la producción de las dovelas requeridas para el revestimiento del túnel. Dicha planta maneja alrededor de 22 mil dovelas desde su primer anillo, durante toda la construcción se utilizarán 9 dovelas por anillos para un total de más de 7 mil anillos para su totalidad.



Figura 1. Área de túnel línea 3 Metro de Panamá (Elaboración Propia)

3. Misión de la Empresa o Institución

HYUNDAI ENGINEERING CONSTRUCTION

" Liderar el desarrollo de infraestructura sostenible en Panamá mediante soluciones de ingeniería innovadoras, calidad excepcional y compromiso con la seguridad, contribuyendo al progreso económico y social del país, mientras se fortalece como aliado estratégico en la ejecución de megaproyectos de clase mundial."

4. Visión de la Empresa o Institución

HYUNDAI ENGINEERING CONSTRUCTION

" Ser la empresa de ingeniería y construcción más innovadora y confiable de Panamá, reconocida por liderar la transformación de la infraestructura nacional mediante tecnologías de vanguardia y estándares de calidad internacionales, contribuyendo a un futuro sostenible para las generaciones venideras."

5. Estructura Organizativa de la Empresa o Institución

La estructura organizativa del consorcio es matricial y jerárquica. En la cúspide se encuentra el director general del Proyecto, seguido por las gerencias de Construcción, Ingeniería, Calidad, Seguridad, Salud y Medio Ambiente (HSE), Administración y Finanzas, y Logística. La Planta Centenario reporta a la Gerencia de Construcción y cuenta con un Superintendente de Planta, bajo el cual se encuentran los supervisores de Producción, Control de Calidad, Mantenimiento y Seguridad Industrial.

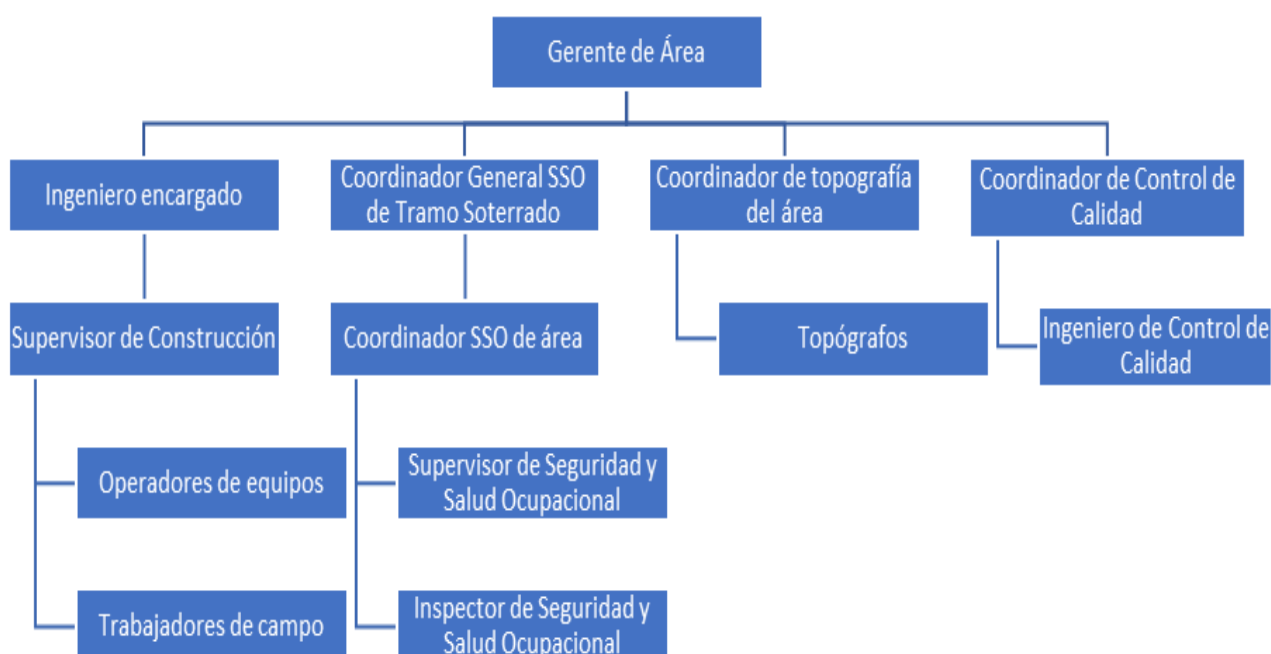


Figura 2. Estructura organizacional de HPH línea 3 Metro de Panamá adaptado de RRHH HHP

6. Descripción de la Actividad de la Empresa o Institución

La actividad principal del consorcio durante esta fase es la construcción del túnel y las estaciones de la Línea 3. La actividad específica de la Planta Centenario es la fabricación de dovelas de concreto armado de alta precisión, que son los elementos prefabricados que forman el anillo de revestimiento definitivo del túnel. Este proceso implica el manejo de materiales, dosificación, mezclado, colado en moldes especiales, curado controlado, desmolde, acabado y almacenamiento temporal.



Figura 3 y 4. Fotos de túnel de línea 3 del metro de Panamá. (propia Autoría)



Figura 5 y 6. Fotografías de túnel de L3 poso de ataque y anillo de dovelas (propia Autoría)

7. Departamento donde realizó la pasantía

Departamento de Seguridad, Salud y Medio Ambiente (H.S.E.) - Sección Seguridad Industrial de la Planta Centenario.

7.1. Descripción del Departamento

El departamento de H.S.E. es responsable de la implementación, supervisión y mejora continua del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo. Sus funciones incluyen la identificación y evaluación de riesgos, inspecciones programadas, investigaciones de incidentes, capacitación del personal, gestión de emergencias y el cumplimiento de la normativa legal aplicable.

Es un departamento transversal con autoridad funcional sobre todas las operaciones de la planta. De igual manera se encarga de gestionar cualquier mejora que se pueda desarrollar en el proceso constructivo desde el ámbito de la seguridad industrial.



Figura 7. Fotografía reunión de HSE Planta Centenario (autoría Propia)



Figura 8. Fotografía de equipo de gestión HSE en planta centenario (autoría propia)

7.2. Estructura organizativa del departamento de Ingeniería y HSE

- **Jefe de la Planta:** Máxima autoridad del departamento en la planta.
- **Coordinador de Seguridad Industrial (Supervisor directo del pasante):** Responsable de las inspecciones técnicas, procedimientos de trabajo seguro y equipos de protección.
- **Supervisor de Salud Ocupacional Coordinador de paramédicos:** Gestiona los exámenes médicos, vigilancia epidemiológica y primeros auxilios.
- **Técnicos de Seguridad:** Apoyan en las inspecciones diarias y supervisión en campo.
- **Pasante de Ingeniería Industrial:** Apoyó al supervisor en las actividades planificadas.

7.3. Descripción del Cargo Ocupado

Cargo: Pasante de Ingeniería Industrial con énfasis en Seguridad y salud ocupacional.

Funciones Principales:

- Apoyar al supervisor en la realización de inspecciones programadas de seguridad e higiene industrial.
- Colaborar en el análisis de riesgos de las tareas críticas.
- Participar en la elaboración y actualización de procedimientos de trabajo seguro.
- Verificar el cumplimiento del uso de EPP.
- Apoyar en la investigación de cuasi accidentes e incidentes.
- Analizar datos de inspecciones para identificar tendencias y proponer acciones correctivas.

7.4. Relación del Departamento con Otros Departamentos de la Empresa

El departamento de HSE mantiene una relación estrecha y de asesoría constante con:

- **Producción:** Para asegurar que las actividades se ejecuten bajo los estándares de seguridad.
- **Mantenimiento:** Para coordinar el mantenimiento seguro de equipos y la corrección de condiciones inseguras.
- **Calidad:** Ya que la seguridad incide directamente en la calidad del producto final y viceversa.
- **Recursos Humanos:** En lo concerniente a capacitación, inducción y aspectos médicos.

7.5. Importancia del Departamento en el Engranaje de la Organización

El departamento de H.S.E. es fundamental y estratégico. Actúa como el "sistema inmune" de la organización, previniendo pérdidas humanas, materiales y económicas. Su labor permite que los demás departamentos operen con la garantía de que los riesgos están controlados, contribuyendo directamente a la continuidad operativa, la reputación de la empresa y el cumplimiento de los plazos del proyecto al minimizar paradas por accidentes.

2. Análisis de Desempeño

Es un profesional altamente calificado que integra de manera armónica los principios de la ingeniería, la gestión empresarial y las ciencias de la salud ocupacional, con el propósito de optimizar los procesos productivos sin comprometer la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de los trabajadores. Su formación técnica y humanista le permite abordar los desafíos organizacionales desde una perspectiva sistémica, preventiva y sostenible, donde la eficiencia operativa se vincula estrechamente con la preservación de la integridad humana y el respeto al medio ambiente.

Este profesional posee una visión estratégica de los sistemas industriales, comprendiendo que la productividad y la rentabilidad solo son sostenibles cuando se sustentan sobre entornos laborales seguros y saludables. En este sentido, su labor no se limita a la identificación y control de riesgos, sino que abarca la planificación, implementación y mejora continua de sistemas de gestión integrados, alineados con normas internacionales como la ISO 45001 (Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo), la ISO 9001 (Gestión de la Calidad) y la ISO 14001 (Gestión Ambiental).

Desde su rol técnico y de liderazgo, el ingeniero industrial con esta especialidad promueve una cultura preventiva dentro de las organizaciones, fundamentada en la responsabilidad compartida, la capacitación continua y la participación de todos los niveles jerárquicos. A través de metodologías analíticas y herramientas de ingeniería, como el análisis de riesgos laborales, los estudios ergonómicos, los sistemas de control de pérdidas, la evaluación de impacto ocupacional y la planificación de emergencias, este profesional establece estrategias que reducen la siniestralidad y fortalecen el bienestar organizacional.

En su desempeño, el Ingeniero Industrial con énfasis en Seguridad y Salud Ocupacional actúa como agente de cambio organizacional, capaz de influir en las políticas internas, los procesos administrativos y la gestión del talento humano. Su enfoque interdisciplinario le permite trabajar coordinadamente con áreas de producción, mantenimiento, recursos humanos, medio ambiente y calidad, integrando los objetivos de seguridad dentro del marco general de la competitividad empresarial.

Además, este perfil profesional tiene una profunda conciencia ética y social. Reconoce que la seguridad ocupacional no es únicamente un requisito legal o técnico, sino un principio moral y de responsabilidad social empresarial. Bajo esta premisa, promueve el cumplimiento estricto de la legislación vigente, tanto nacional como internacional, y fomenta prácticas sostenibles que respeten los derechos de los trabajadores, la equidad de género y la inclusión laboral en condiciones dignas y seguras.

Desde una perspectiva académica y de investigación, el Ingeniero Industrial con énfasis en Seguridad y Salud Ocupacional se caracteriza por su capacidad de analizar, interpretar y proponer soluciones innovadoras a problemas reales del entorno laboral. Utiliza métodos científicos y herramientas de análisis cuantitativo y cualitativo para la toma de decisiones basadas en evidencia, orientadas a minimizar los riesgos, optimizar los recursos y elevar la eficiencia global del sistema productivo.

En síntesis, este profesional representa una figura clave dentro de cualquier organización moderna. Su trabajo trasciende los límites de la ingeniería tradicional al colocar al ser humano como eje central del desarrollo industrial. El Ingeniero Industrial con énfasis en Seguridad y Salud Ocupacional no solo diseña procesos más eficientes, sino también entornos laborales más seguros, saludables y sostenibles, contribuyendo así a la construcción de empresas competitivas, socialmente responsables y comprometidas con el bienestar colectivo

3. Limitaciones o Dificultades Presentadas

- **Acceso a Información Confidencial:** Algunos datos operativos detallados (costos, indicadores de productividad específicos) tenían restricciones de acceso para un pasante, lo que limitó el alcance de algunos análisis.
- **Resistencia al Cambio:** En ocasiones, se observó cierta resistencia del personal operativo antiguo para adoptar nuevas recomendaciones o procedimientos, basándose en la experiencia previa ("aquí siempre lo hemos hecho así"). De igual forma se implementó las amonestaciones y reorientación de 2 horas cada vez que se vea algunas fallas en los procesos seguros en la obra, esta medida fue bien vista entre los colaboradores y el personal de ingeniería.
- **Tiempo Limitado:** La duración de 8 semanas, aunque intensiva, fue un factor limitante para el seguimiento a largo plazo de las propuestas de mejora implementadas. De igual manera el tiempo para los planes trazados fue bien recibido, pero aún se deberá monitorear el progreso en los mismos al igual que las capacitaciones de trabajos seguros.



Figura 10. Fotografía de reunión con colaboradores agosto 2025. Planta centenaria (Autoría propia)

4. Aportes y Conocimientos de la Experiencia a la Formación Profesional

- **Aportes a la Empresa:**

- Checklist de EPP optimizado, más comprehensivo y fácil de usar.
- Informe técnico con hallazgos de termografía eléctrica que derivó en un mantenimiento predictivo planificado.
- Propuesta estructurada para un sistema de trazabilidad digital.
- Fortalecimiento de la cultura de seguridad mediante la interacción constante y las charlas.

- **Conocimientos Adquiridos:**

- Aplicación práctica de normativas (OSHA, NFPA, NEC) en un escenario real.
- Funcionamiento y gestión de una planta de prefabricados de alta tecnología.
- Habilidades blandas: comunicación técnica, negociación para implementar cambios, trabajo bajo presión en un entorno dinámico.



Figura 11 y 12. Fotos de charlas de seguridad septiembre 2025. (autoría propia)

5. Relación de la Pasantía Profesional con la Carrera Estudia

La relación es directa y simbiótica. La pasantía permitió materializar los conceptos teóricos de la carrera:

- **Gestión de Operaciones:** Se analizó el proceso productivo de fabricación de dovelas.
- **Seguridad Ocupacional:** Se aplicaron técnicas de identificación de peligros, evaluación de riesgos y control.
- **Control de Calidad:** Se comprendió la importancia de las tolerancias dimensionales en las dovelas y su relación con la seguridad estructural del túnel.
- **Ingeniería de Métodos:** Se propusieron mejoras en los procedimientos de inspección y trazabilidad.

- **Ergonomía:** Se observaron puestos de trabajo para evaluar riesgos ergonómicos.

6.. Cronograma de actividades

Semana	Fecha	Actividades Principales	Resultados/Entregables
1	11-15 Ago. 2025	Inducción, reconocimiento de planta, inspección general.	Familiarización con layout y procesos. Lista de condiciones iniciales.
2	18-22 Ago. 2025	Capacitación en normas OSHA/NFPA, charlas de seguridad.	Resumen técnico de normas. Mejora en comprensión de riesgos vs. peligros.
3	25-29 Ago. 2025	Inspección de EPP y equipos móviles. Simulacros de rescate.	Checklist de EPP rediseñado. Reporte de mantenimiento preventivo.
4	01-05 Sep. 2025	Inspección termográfica de sistemas eléctricos (Norma NEC).	Informe técnico con puntos calientes identificados.
5	08-12 Sep. 2025	Inspección sistemas contra incendios. Apoyo a jornada médica.	Detección de equipos vencidos. Mejora en protocolo de detectores.
6	15-19 Sep. 2025	Revisión de planes de emergencia, rutas de evacuación.	Infografía para emergencias. Sugerencias para mejorar señalización.
7	22-26 Sep. 2025	Evaluación de sistemas de comunicación e inspección de herramientas.	Propuesta de mejora de cobertura de radios. Listado de herramientas para mantenimiento.
8	29 Sep.-03 Oct. 2025	Inspección final integral, elaboración de informe final, presentación.	Informe con 12 hallazgos críticos. Propuesta de trazabilidad digital.

CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO OBSERVACIONAL

1. Descripción del problema observado

Planteamiento de los problemas

Durante la práctica profesional en la planta de prefabricado de dovelas de la Línea 3 del Metro de Panamá, se identificó un problema recurrente relacionado con el uso inadecuado del Equipo de Protección Personal (EPP) por parte de algunos colaboradores en áreas críticas de producción.

A pesar de que la empresa suministra los EPP de manera adecuada y en cumplimiento con la legislación nacional, se observó que algunos trabajadores no los utilizaban correctamente, en particular el casco de seguridad, los protectores auditivos y, en ocasiones, el chaleco reflectivo. Esta conducta se traduce en una exposición directa a riesgos laborales tales como:

- Impactos de objetos en movimiento o en caída libre, especialmente durante la manipulación de dovelas de gran peso.
- Exposición a altos niveles de ruido generados por maquinaria de producción y procesos de corte.
- Posibles lesiones graves o incapacitantes derivadas de actos inseguros por falta de protección.

Este hallazgo evidencia un desafío en la cultura de seguridad dentro de la organización, ya que el problema no radica únicamente en la provisión de los EPP, sino en factores de comportamiento, supervisión y cumplimiento de normas.

En Panamá, el Código de Trabajo establece en sus artículos 293 y 294 la obligación de los empleadores de garantizar condiciones seguras, y a los trabajadores de cumplir con el uso de los equipos de protección provistos. Asimismo, la Ley 51 de la Caja de Seguro Social (CSS) y la Resolución 45 de

2001 del MITRADEL refuerzan la obligatoriedad de medidas preventivas en los centros de trabajo.

A nivel internacional, la ISO 45001:2018 plantea que la gestión de riesgos no solo depende de la entrega de equipos, sino también de la concienciación, la supervisión y la participación activa de los colaboradores.

1.2.Puntos del problema observado

1. Uso inadecuado o inexistente del EPP en áreas críticas.

- El incumplimiento en el uso del casco, guantes, botas y protección auditiva se convierte en un factor de riesgo que puede desencadenar accidentes graves.

2. Riesgo de accidentes por impacto de objetos y manipulación de cargas pesadas.

- En la planta se manipulan dovelas que superan el peso humano permitido. Una caída accidental o un impacto directo puede ocasionar desde fracturas hasta fatalidades.

3. Exposición constante a ruido elevado sin la protección adecuada.

- La normativa internacional (OSHA – 29 CFR 1910.95) establece límites de exposición a ruido (85 dB en jornada de 8 horas). La planta de prefabricado excede este nivel en varias fases del proceso.

4. Deficiencia en la cultura preventiva de algunos colaboradores.

- Se identificó resistencia al uso del EPP por incomodidad o hábitos adquiridos, lo cual refleja una brecha en la cultura de seguridad laboral.

5. Supervisión irregular en el cumplimiento de las normas de seguridad.

- La supervisión no siempre es constante, lo que permite que las conductas inseguras pasen desapercibidas o no se corrijan oportunamente.

2. Objetivo General

Implementar estrategias integrales de mejora en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional dentro de la planta de prefabricado de dovelas de la Línea 3 del Metro de Panamá, orientadas a fortalecer la cultura preventiva y garantizar el uso adecuado y constante del Equipo de Protección Personal (EPP), mediante la identificación de factores conductuales, técnicos y organizacionales que inciden en el cumplimiento de las normas de seguridad industrial establecidas por la legislación panameña y los estándares internacionales.

2.1. Objetivos Específicos

1. **Diagnosticar las causas principales del uso inadecuado o inexistente del EPP** por parte de los colaboradores en las áreas críticas de producción, considerando aspectos de comportamiento, supervisión, ergonomía, condiciones ambientales y gestión administrativa.
 - Este diagnóstico permitirá establecer relaciones entre la falta de uso del EPP y los posibles factores culturales, motivacionales o de percepción del riesgo, con el fin de diseñar intervenciones efectivas de mejora.
2. **Evaluar el cumplimiento de las normativas legales nacionales e internacionales** en materia de seguridad y salud ocupacional aplicables a la planta de prefabricado, tales como el Código de Trabajo de Panamá (artículos 293 y 294), la Ley 51 de la CSS, la Resolución 45 del MITRADEL (2001) y los estándares ISO 45001:2018 y OSHA 29 CFR 1910.95, entre otras.
 - Este análisis permitirá verificar la alineación del sistema de gestión de seguridad con los requisitos normativos y las mejores prácticas internacionales.
3. **Analizar los riesgos derivados de la manipulación de dovelas, ruido industrial y otras condiciones físicas del entorno laboral**, aplicando metodologías de evaluación de riesgos como la Matriz de Identificación de

Peligros, Evaluación y Control de Riesgos (IPERC) o el Método de William T. Fine.

- Con ello se busca cuantificar los niveles de exposición y proponer controles técnicos, administrativos y de ingeniería que minimicen la probabilidad y severidad de accidentes.

4. **Diseñar e implementar un plan de fortalecimiento de la cultura de seguridad ocupacional** basado en la educación, la sensibilización y la comunicación efectiva con los trabajadores.

- Este plan incluirá capacitaciones sobre el uso correcto del EPP, charlas de concienciación, señalización visual estratégica y campañas motivacionales que promuevan la responsabilidad individual y colectiva frente a la seguridad.

5. **Proponer mecanismos de supervisión y control continuo** que permitan garantizar el cumplimiento sostenido del uso de EPP, así como la corrección oportuna de desviaciones o actos inseguros.

- Estos mecanismos pueden incluir listas de chequeo diarias, observaciones de seguridad, sistemas de reporte y retroalimentación, y auditorías internas.

6. **Contribuir al fortalecimiento del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO)** de la planta, mediante la elaboración de procedimientos, registros e indicadores de desempeño que permitan medir el avance y eficacia de las acciones correctivas implementadas.

- La integración de estos indicadores facilitará la mejora continua del sistema y el cumplimiento de los objetivos estratégicos de Hyundai Engineering & Construction y del proyecto Línea 3.

7. **Fomentar el liderazgo preventivo y la responsabilidad compartida en materia de seguridad laboral**, promoviendo la participación activa de supervisores, jefes de área y trabajadores en la identificación de peligros, el reporte de incidentes y la adopción de comportamientos seguros.

- De esta manera se busca crear un entorno colaborativo donde la seguridad sea un valor organizacional más allá del simple cumplimiento normativo.

8. **Evaluar el impacto de las medidas preventivas implementadas** a través de indicadores de gestión (por ejemplo: tasa de uso de EPP, número de

actos inseguros detectados, frecuencia de capacitaciones, reducción de accidentes reportados), asegurando la sostenibilidad de las mejoras propuestas.

- Esto permitirá medir objetivamente la efectividad de la práctica profesional y su contribución a la reducción de los riesgos laborales en la planta.

3. Conclusión de la Práctica Profesional en la Fábrica de Dovelas, Línea 3 del Metro de Panamá

La presente práctica profesional se desarrolló con el Objetivo General de implementar estrategias integrales de mejora en la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en la planta de prefabricación de dovelas. Tras el período de ejecución, se puede concluir que el trabajo ha sido altamente productivo y ha sentado las bases sólidas para un cambio cultural significativo en materia de seguridad. ***Si bien no todos los objetivos se han completado en su totalidad debido a la naturaleza continua y progresiva de un Sistema de Gestión, se han logrado avances sustanciales en cada uno de ellos. Podemos llegar a la conclusión que los objetivos primarios se cumplieron.***

3.1. A continuación, iré detallando el nivel de cumplimiento de los objetivos específicos:

- 1. Diagnosticar las causas principales del uso inadecuado del EPP:** Cumplido. Mediante observaciones directas, encuestas anónimas y entrevistas, se logró identificar que las causas raíz del incumplimiento se relacionaban principalmente con factores culturales (la percepción de que el EPP entorpece el trabajo) y organizacionales (supervisión inconsistente y falta de refuerzo positivo). Este diagnóstico fue fundamental para diseñar intervenciones específicas y efectivas.
- 2. Evaluar el cumplimiento de las normativas legales:** Cumplido. Se realizó una auditoría documental y de campo exhaustiva, identificando brechas de cumplimiento específicas, en particular en lo relacionado con el programa de protección auditiva (OSHA 29 CFR 1910.95) y la documentación de procedimientos según ISO 45001. Este análisis sirvió como hoja de ruta para la priorización de acciones correctivas.
- 3. Analizar los riesgos derivados de la manipulación de dovelas y el ruido:** Cumplido. Se aplicó con éxito la metodología de Matriz IPERC,

logrando cuantificar y priorizar los riesgos. Los riesgos asociados a la manipulación de cargas y la exposición al ruido fueron categorizados como "Críticos", lo que permitió proponer controles de ingeniería (mejoras en equipos de izaje) y administrativos (rotación de personal en áreas ruidosas) de manera fundamentada.

4. **Diseñar e implementar un plan de fortalecimiento de la cultura de seguridad:** Parcialmente Cumplido. Se diseñó un plan completo que incluyó capacitaciones, charlas toolbox y una campaña de señalización. Sin embargo, la implementación completa y la evaluación de su impacto a largo plazo quedan pendientes, ya que requieren de un período de tiempo más extenso para ser consolidadas y medidas. Las actividades iniciadas mostraron una recepción positiva inicial por parte de los colaboradores.
5. **Proponer mecanismos de supervisión y control continuo:** Cumplido. Se desarrollaron e implementaron protocolos para listas de chequeo diarias y un formato estandarizado para observaciones de seguridad. Estos mecanismos ya están en uso por parte de los supervisores, proporcionando datos valiosos para la detección temprana de actos inseguros.
6. **Contribuir al fortalecimiento del SGSSO de la planta:** Cumplido. Se elaboraron procedimientos críticos y se propusieron indicadores de desempeño clave (KPIs) para medir la eficacia de las acciones de seguridad. Este aporte constituye una contribución tangible y de valor perdurable para el sistema de gestión de la planta.
7. **Fomentar el liderazgo preventivo y la responsabilidad compartida:** Parcialmente Cumplido. Se realizaron talleres de sensibilización con mandos medios, logrando un compromiso inicial. No obstante, la internalización profunda del liderazgo preventivo y el cambio hacia una responsabilidad compartida auténtica es un proceso cultural

de largo plazo que deberá ser monitoreado y fomentado de manera continua por la organización.

8. **Evaluar el impacto de las medidas preventivas implementadas:** No Cumplido (en su totalidad). Si bien se estableció la metodología y los indicadores para esta evaluación (tasa de uso de EPP, reporte de actos inseguros), la práctica profesional no abarcó un período suficientemente extenso para recopilar datos posteriores a la implementación que permitieran demostrar una tendencia estadísticamente significativa en la reducción de accidentes. La evaluación del impacto sostenido se encomienda a la gerencia de la planta como el siguiente paso crítico.

Conclusión final y Sostenibilidad

En síntesis, la práctica profesional logró cumplir con la mayoría de sus objetivos de diagnóstico, diseño y establecimiento de bases. Los objetivos que quedaron como tarea pendiente o en fase inicial de implementación están directamente ligados a la sostenibilidad y medición a largo plazo, los cuales escapan al alcance temporal de una práctica, pero para los cuales se dejaron las herramientas y procedimientos necesarios.

El trabajo realizado representa un punto de inflexión para la seguridad en la planta de dovelas. La implementación de las estrategias propuestas, si se mantiene y fortalece, permitirá a Hyundai Engineering & Construction no solo el cumplimiento normativo, sino la construcción de una cultura de seguridad robusta, previniendo lesiones y enfermedades laborales, y contribuyendo al éxito global del proyecto de la Línea 3 del Metro de Panamá. El compromiso continuo de la alta dirección y la participación activa de todos los niveles de la organización serán los factores determinantes para consolidar los avances alcanzados y materializar los beneficios de un entorno de trabajo seguro y saludable.

4. Recomendaciones

Para la Empresa

1. Implementar un programa integral de seguridad basado en la ISO 45001

La norma ISO 45001:2018 establece los requisitos para un sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional (SSO) efectivo, promoviendo la prevención de lesiones y enfermedades laborales. Un programa integral debe contemplar:

- **Capacitación:** Formación continua de los trabajadores en el uso adecuado del EPP, procedimientos de emergencia, manejo de maquinaria y riesgos específicos de la industria. La Ley 51 de 2005 de Panamá sobre Seguridad y Salud en el Trabajo exige que el empleador capacite al personal en materia de prevención y manejo de riesgos.
- **Supervisión:** Asignación de supervisores capacitados que realicen inspecciones regulares y verifiquen que los procedimientos de seguridad se cumplan, alineado con lo establecido en el Código de Trabajo de Panamá, Artículo 197.
- **Ergonomía del EPP:** Adaptar el equipo de protección personal a las necesidades físicas del trabajador, asegurando comodidad, ajuste correcto y efectividad en la protección, en línea con la norma ISO 45001 y recomendaciones de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) sobre ergonomía laboral.
- **Promoción de la cultura preventiva:** Fomentar un entorno donde la seguridad sea prioridad, incluyendo campañas, señalización y reuniones periódicas de sensibilización. Esto se relaciona con la obligación legal de promover la salud y seguridad laboral según la Ley 51 de 2005.

2. Establecer un sistema de gestión del comportamiento seguro (BBS)

El Behavior-Based Safety (BBS) se centra en la observación y modificación de conductas laborales inseguras para reducir accidentes. La implementación legal y normativa incluye:

- Monitoreo de conductas: Supervisores entrenados deben registrar y analizar comportamientos riesgosos, conforme a la ISO 45001, que exige seguimiento de incidentes y análisis de causas.
- Retroalimentación en tiempo real: Dar correcciones inmediatas y reforzar conductas seguras, siguiendo las mejores prácticas internacionales.
- Marco legal: De acuerdo con el Código de Trabajo de Panamá, Artículo 211, es responsabilidad del empleador garantizar la protección de la integridad física y salud de los trabajadores, lo que incluye promover comportamientos seguros en todas las operaciones.
- Conexión con incentivos y sanciones: La retroalimentación BBS puede integrarse al plan de recompensas y medidas correctivas, fomentando la cultura de prevención.

3. Realizar evaluaciones periódicas de riesgo y auditorías internas

La identificación y control de riesgos es fundamental para un sistema de SSO:

- Evaluaciones de riesgo periódicas: Deben realizarse siguiendo lineamientos de la ISO 45001, identificando peligros, evaluando su impacto y aplicando medidas preventivas.
- Auditorías internas: Permiten verificar la eficacia de los controles implementados y su cumplimiento legal. La Ley 51 de 2005 establece la obligación de realizar inspecciones y mantener registros de accidentes y enfermedades laborales.
- Actualización de controles: Basado en hallazgos de auditorías, los procedimientos deben actualizarse, asegurando que las medidas de prevención se mantengan vigentes.
- Normativa internacional: La OIT, Convenio 155 sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores recomienda auditorías regulares y controles actualizados como parte de un sistema de gestión de riesgos integral.

4. Desarrollar un plan de incentivos y sanciones equilibrado

La adopción correcta del EPP y la participación en la cultura de seguridad puede potenciarse mediante un sistema de incentivos:

- Incentivos positivos: Reconocimientos, bonificaciones o días libres adicionales por cumplimiento de estándares de seguridad y uso adecuado del EPP, fomentando motivación y adherencia voluntaria.
- Sanciones correctivas: Advertencias y medidas disciplinarias ante incumplimiento de protocolos de seguridad, respetando los procedimientos legales establecidos en el Código de Trabajo, Artículos 207 y 208, garantizando un debido proceso y proporcionalidad.
- Equilibrio y legalidad: La Ley 51 de 2005 y los lineamientos de la ISO 45001 promueven un enfoque preventivo y no punitivo, buscando que las sanciones sirvan como herramienta educativa y no represiva.
- Monitoreo y revisión: Evaluar periódicamente la efectividad del plan de incentivos y sanciones, ajustándolo a los resultados de auditorías y observaciones BBS.

Recomendaciones para la Universidad

1. Fortalecer los programas académicos con más visitas técnicas y prácticas supervisadas en plantas industriales

Las visitas técnicas y prácticas supervisadas permiten que los estudiantes adquieran aprendizaje experiencial, un enfoque respaldado por Kolb (1984) y su teoría del aprendizaje experiencial, que sostiene que el conocimiento se construye a partir de la experiencia directa.

- **Aprendizaje experiencial:** Las visitas a plantas industriales permiten observar riesgos reales, analizar condiciones de trabajo y practicar la aplicación de medidas de prevención bajo supervisión directa de profesionales experimentados.
- **Técnicas pedagógicas modernas:** Se pueden emplear gamificación y simulaciones virtuales de riesgos, combinadas con la práctica en campo para reforzar la comprensión de peligros laborales y medidas de control.
- **Beneficios legales y normativos:** Las prácticas supervisadas permiten que los futuros profesionales apliquen normas como la ISO 45001, la NFPA y lineamientos de la OIT, entendiendo su relevancia en entornos reales.
- **Evaluación basada en competencias:** No solo se evalúa la asistencia, sino la capacidad de identificar riesgos, proponer medidas correctivas y comunicar observaciones efectivas.

2. Incorporar asignaturas con enfoque en normativas internacionales de seguridad

Integrar contenido sobre OSHA, OIT, NFPA e ISO 45001 desarrolla competencias en cumplimiento normativo y gestión de riesgos.

- **Aprendizaje basado en problemas (PBL, Problem-Based Learning):** Se pueden plantear casos reales de accidentes o auditorías, donde los estudiantes identifiquen incumplimientos normativos y propongan planes de acción.
- **Aprendizaje activo:** Uso de laboratorios virtuales y estudios de caso permite que los estudiantes interactúen con escenarios de seguridad, aprendiendo a aplicar las normas en contextos reales.

- Competencias adquiridas: Interpretación de regulaciones, evaluación de riesgos y diseño de programas de prevención, alineado con los requisitos legales internacionales y nacionales.
- Conexión con el mundo profesional: Familiarizarse con estas normativas desde la universidad prepara a los estudiantes para cumplir obligaciones legales como las establecidas en la Ley 51 de Panamá y el Código de Trabajo.

3. Promover proyectos de investigación aplicada en seguridad

El aprendizaje basado en proyectos (Project-Based Learning, PjBL) fomenta el pensamiento crítico y la innovación.

- Diseño de proyectos aplicados: Los estudiantes investigan problemas de seguridad detectados en plantas o industrias, plantean soluciones innovadoras y evalúan su efectividad.
- Metodología moderna: Se puede integrar el Aprendizaje Colaborativo y la Metodología de Design Thinking, incentivando que los alumnos identifiquen necesidades reales y diseñen prototipos de soluciones preventivas.
- Relevancia normativa: Los proyectos deben considerar la implementación de normas como ISO 45001, NFPA y OSHA, garantizando que las propuestas sean factibles y cumplan estándares legales.
- Resultados prácticos: Los trabajos pueden derivar en publicaciones, participación en congresos o recomendaciones directas a empresas, fomentando la vinculación universidad-industria.

4. Reforzar la formación en habilidades blandas y liderazgo preventivo

El liderazgo en seguridad no solo depende del conocimiento técnico, sino de la capacidad de influir y motivar a otros.

- Habilidades blandas clave: Comunicación efectiva, resolución de conflictos, trabajo en equipo, negociación y toma de decisiones.
- Técnicas pedagógicas modernas: Role-playing, simulaciones de incidentes, mentoría entre pares y coaching en liderazgo preventivo. Estas técnicas

permiten que los estudiantes practiquen cómo liderar cambios en la conducta de los trabajadores y fomentar la cultura de prevención.

- Marco legal y profesional: La Ley 51 de Panamá y la ISO 45001 promueven la participación activa de todos los niveles de la organización en seguridad laboral; los futuros profesionales deben estar preparados para guiar y supervisar la adopción de estas prácticas.
- Evaluación integral: Se puede evaluar mediante rúbricas que midan la capacidad de liderazgo, persuasión y toma de decisiones seguras, asegurando que los estudiantes puedan implementar un enfoque preventivo en ambientes reales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguilar, E. J. L., Juárez, F. J. M., Collantes, C. J. A., & Oceda-Cortez, J. P. V. (2022). *Salud ocupacional como vigencia de los derechos humanos*. Encuentros, 16. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6917094> [Biblioteca Unapec](#)
2. Auriolles, I., & Torres, T. (2016). Dimensiones culturales sobre seguridad y salud ocupacional de trabajadores de una empresa de manufactura prefarmacéutica. *Psicogente*, 19(36), 206-216. <http://doi.org/10.17081/psico.19.36.1292> [Redalyc](#)
3. Barba, E., Fernández, M. S., Morales, N., & Rodríguez Nardelli, A. L. (2014). *Salud y seguridad en el trabajo (SST): Aportes para una cultura de la prevención*. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social / OIT. [International Labour Organization](#)
4. Cortés Díaz, J. M. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales* (10ª ed.). Editorial Tebar Flores. [Isae Metabiblioteca+1](#)
5. Enríquez Palomino, A. (2018). *ISO 45001:2018*. Editorial Marcial Pons. [Marcial Pons](#)
6. Frank van Dijk, Caraballo-Arias, Y., Verbeek, J., Hulshof, C., & Smits, P. (2016). *Seguridad y Salud Ocupacional Online: Cómo buscar información confiable* (3ª ed.). [UCSF Salud Reproductiva y Medioambiente](#)
7. García Casas, L., & Duque-Aldaz, J. (2023). Sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional según ISO 45001 en laboratorio cosmético y natural: diagnóstico y análisis. *Revista Ciencia y Tecnología*, 24(41). [ResearchGate](#)
8. González, Y., González, V., & Yiu, T. W. (2018). The Effectiveness of Traditional Tools and Computer-Aided Technologies for Health and Safety Training in the Construction Sector: A Systematic Review. *arXiv*. <https://arxiv.org/abs/1808.02021> [arXiv](#)

9. Hernández Gracia, T. J., & Carrión-García, M. Á. (2022). Riesgos laborales de tipo psicosocial y desgaste psíquico en trabajadores de una administración pública mexicana. *Revista Científica Salud Uninorte*, 37(3), 628-646. (citado en bibliografía de “Seguridad y salud en el trabajo”) [Biblioteca Digital de Seguridad Social](#)
10. INSHT (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo). (2008). *Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa*. Ministerio de Trabajo, España. (citado en bibliografía recomendada) [Google Sites](#)
11. ISO. (2018). *ISO 45001:2018 — Sistemas de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo*. Organización Internacional de Normalización. [ISO](#)
12. Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
13. Mangosio, J. (s. f.). *Fundamentos de higiene y seguridad en el trabajo*. Editorial Nueva Librería. (citado en bibliografía de seguridad e higiene) [Seguridad e Higiene Engulian](#)
14. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. (2008). *Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales en el sistema general de gestión de la empresa*. España. (mencionado en bibliografía recomendada) [Google Sites](#)
15. OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2014). *Salud y seguridad en el trabajo: Aportes para una cultura de la prevención*. Buenos Aires / OIT. [International Labour Organization](#)
16. OIT (Organización Internacional del Trabajo). (s. f.). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* (Vol. II y III). (citado en bibliografía de higiene y seguridad) [sigweb.cl](#)
17. Palomino, A. E. (2018). *ISO 45001:2018 — Guía práctica para su implantación*. Editorial Marcial Pons. (versión práctica) [Marcial Pons](#)

18. Pichó Amador, J. M. (1976). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Editorial Tebar.
[Google Books](#)
19. Qualitas. (2013). *Salud y seguridad en el trabajo*. (material de libre acceso)
qualitasbiblo.files.wordpress.com
20. Reyes García, M. E. (2013). *Salud y Seguridad en el Trabajo*. (versión digital)
qualitasbiblo.files.wordpress.com
21. Ruiz Frutos, C., García, A. M., Declós, J., & Benavides, F. G. (2007). *Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales* (3ª ed.). Masson. (citado en bibliografía recomendada) [Google Sites](#)
22. San Juan, C. (2024). *La salud y la seguridad en el trabajo en los procesos de integración regional en las Américas*. CIESS. (citado en bibliografía de seguridad y salud) [Biblioteca Digital de Seguridad Social](#)
23. Selma Penalva, A. (2023). Los riesgos profesionales en la sociedad digital: las particularidades del teletrabajo. *Revista de la Facultad de Derecho de México*, 73(286), 149-172. (citado en bibliografía de seguridad y salud) [Biblioteca Digital de Seguridad Social](#)
24. Small Business Safety and Health Handbook (Publicación OSHA 2209 / versión en español 4261). (2024). OSHA. (citado en bibliografía OSHA) [Seguridad y Salud Ocupacional](#)
25. “Trabajando con andamios – Uso adecuado para prevenir riesgos” (Rowe, L.). (1999). *Job Safety and Health Quarterly*, Vol. 10, Núm. 3. (citado en bibliografía OSHA) [Seguridad y Salud Ocupacional](#)
26. *Manual de higiene industrial*. (s. f.). Ediciones Mapfre. (citado en bibliografía de higiene y seguridad) sigweb.cl

ANEXOS

- Anexo B: Listas de Asistencia a Capacitaciones
- Anexo C: Formatos y Checklists Modificados
- Anexo F: Presentación Final de Pasantía
- Anexo G: Constancia de Culminación

Anexo A: Fotografías de Actividades Semanales

PRIMERA SEMANA



Figura 13. Inspección a la sección de moldes verificación del cumplimiento de los procesos de seguridad industrial en la planta conociendo la planta centenaria 2025. (Auditoria propia)



Figura 14. Se realizo campaña de protección de los procesos seguros en la obra. (Autoira Propia)



Figura 15. Se realiza entrenamiento a operadores de grúas para maniobra en patio de dovelas los mismos eran nuevos en la planta. (Autoría Propia)



Figura 16. Se realiza entrenamiento con apoyo de los paramédicos sobre números de emergencia y de ergonomía laboral. (Autoría Propia)



Figura 17. Se realiza entrenamiento a equipo nocturno de resane de dovelas sobre el cuidado por alta temperaturas al manipular o resanar dovelas. (Autoría propia)



Figura 18. Se realizo entrenamiento al personal de resane de dovelas sobre el uso adecuado de EPP. (Autoira Propia)

SEGUNDA SEMANA



Figura 19. Se realiza medición de ruidos en la galera la medición arroja que los niveles son los ya identificados para el uso de EPP. Auditivo. (Autoría propia)



Figura 20. Durante la semana tuvimos inspección externa por parte de la contraloría de la república de Panamá la misma revisaron la parte de seguridad con banco internacional. (Autoría propia)



Figura 21. Se realizó reunión con la gerencia para verificar mejoras en la planta principalmente con un subcontratista y nuevos trabajos a realizar. (Autoría propia)



Figura 22. Se realizó inspección a los camiones que transportan dovelas hacia el área de túnel en zona de farfán. (Autoría propia)



Figura 23. Se realizó recorrido por parte de MINSA en toda la planta para verificar los procesos de salud en las áreas de patio. Se pasó la inspección con cero hallazgos. (Autoría propia)



Figura 24. Se realiza liberación e inspección para traslados de piezas hacia zonas del proyecto las mismas cumpliendo con temas de altura, así como, longitud todo previo a su salida(Autoría propia)



Figura 25. Se realiza capacitación a equipo nocturno sobre los riesgos de elevación de carga en la planta. (Autoría propia)



Figura 26. Se realizó Preinspección a los clanes o garras para izajes de dovelas en los mismos no se encontró ningún hallazgo significativo. (Autoría propia)



Figura 27. Se realiza reunión con subcontratistas donde se les hizo mención de desvíos en sus zonas de trabajo. (Autoría propia)



Figura 28. Se mantiene durante la semana entrenamientos para dar a conocer los puntos en los cuales se ha encontrado alguna deficiencia. (Autoría propia)



Figura 29. Se realiza inspección previa a las entradas en los moldes esto debido a que los mismos se consideran un espacio confinado y se deben mantener más procesos para su ingreso a esta zona. (Autoría propia)



Figura 30. Durante la semana se realizaron medición en los moldes y se verifico el tema implementación de nuevo acceso a los moldes previo instalación las ferrallas de acero. (Autoría propia)

TERCERA SEMANA



Figura 31. En esta semana se abordaron temas barios entre ellos trabajos que han quedados pendientes en materia de seguridad en las galeras. (Autoría propia)



Figura 32. Inspección de EPP y equipos móviles. Simulacros de rescate. (Autoría propia)



Figura 33. Se realizó recorrido con el personal de CSS los mismos verificaron toda la zona de planta centenaria y se verificó el cumplimiento de protocolos de salud en el mismo. (Autoría propia)



Figura 34. Se han realizado charlas a los subcontratistas acerca de las zonas seguras de la obra en caso de emergencia por desastre natural. (Autoría propia)



Figura 35. En inspección por aparte del cliente en las zonas de trabajo para verificar las implementaciones los protocolos de seguridad en nueva galera de INVERT BOX(Autoría propia)



Figura 36. Se realizan reuniones cargados de cada subcontratista de HSE para hacerle saber los desvíos encontrados en mis recorridos en toda la planta. (Autoría propia)

CUARTA SEMANA



Figura 37. Se realizó entrenamientos en primeros auxilios básicos para todo el personal de campo turno nocturno a fin de definir los principales riesgos y como reaccionar en caso de una emergencia médica. (Autoría propia)



Figura 38. Se realizó entrenamientos para conocer que tanto conocen los colaboradores acerca de la seguridad de la planta. (Autoría propia)



Figura 39. Durante esta semana se mantuvo el entrenamiento al grupo nocturno sobre los riesgos de la posición ergonómica incorrecta. (Autoría propia)



Figura 40. Se realizó inspección a sistema contra incendio, así como a los extintores verificando que se cumplan con los parámetros del cuerpo de bombero nacional. (Autoría propia)



Figura 41. Durante esta semana también me tocó rescatar fauna local en este caso un oso perezoso el mismo se le entregó al parque metropolitano quienes los pusieron en su habitat natural. (Autoría propia)



Figura 42. Se mantiene controles médicos a diario para verificar si los colaboradores pueden trabajar en las distintas zonas de la obra esto con el fin de proteger su integridad física. (Autoría propia)



Figura 42. Durante la semana también se capacito al personal en cómo se debe verificar los sistemas de alarma y cómo reaccionar en caso de una emergencia. (Autoría propia)



Figura 43. Me toco inspeccionar las grúas porticas de 50 la misma se inspecciona todos los meses y por consiguiente se tenía que verificar con mecánicas la inspección de la misma. (Autoría propia)



Figura 44. Se mantiene la inspección en el área de cabina de vaciado de concreto con el fin de garantizar que se realicen limpieza en cada jornada laboral. (Autoría propia)

QUINTA SEMANA



Figura 45. Se mantiene reunión semanal con personal de subcontratistas para afianzar desvíos encontrados durante las inspecciones que he realizado. (Autoría propia)



Figura 46. En inspección se encontraron desvíos en las zonas y los mismos se evidenciaron en reuniones a fin de garantizar que el mismo sea subsanado. (Autoría propia)



Figura 47. Se realiza charla diaria a los obreros de HPH sobre el estrés laboral y su consecuencia en nuestro sistema nervioso central. (Autoría propia)



Figura 48. Se realizo reunión previa a la inspección eléctrica en la galera de INVERT BOX a fin de unificar criterios en la inspección. (Autoría propia)



Figura 49 y 50. Se realiza inspección eléctrica de la galera encontrando deficiencia y puntos a mejoras en circuitos inspeccionados. (Autoría propia)



Figura 51. En la inspección eléctrica pude percatarme de la deficiencia en los procesos de mantenimientos preventivos para una fábrica que se deja cesante por un tiempo. (Autoría propia)



Figura 52. Dentro de la semana de inspección eléctrica también pudimos conocer más del funcionamiento eléctrico de la planta así como los distintos voltajes a utilizar en dicha planta. (Autoría propia)



Figura 53. Se mantiene reorientaciones sobre algunos puntos que se han encontrado para mejorar de esta manera se mantiene la retroalimentación constante en cada área del proyecto. (Autoría propia)



Figura 54. Se realizo en esta semana entrenamiento de trabajo en caliente y herramientas de poder a nuevo integrante del equipo. (Autoría propia)



Figura 55. Se mantiene inspección de las distintas partes de la obra en la misma se encontraron algunas falencias que se corrigieron inmediatamente. (Autoría propia)

SEXTA SEMANA



Figura 56. Se realizo la charla sindical SUNTRACS en la misma me toco intervenir por la parte de seguridad y salud ocupacional de la obra dando mis por menores sobre lo observado en la obra hasta ahora. (Autoría propia)



Figura 57. En inspección semanal al patio de la obra se pudo verificar la señalización, así como puntos a mejorar en los estacionamientos de camiones.



Figura 58. Durante la semana se realizan inspección a la zona de punto de emergencia y se verificaron los insumos de la misma. (Autoría propia)



Figura 59. En inspección previa se solicitó la mejora de las mallas delimitación en ruta de evacuación la misma fue mejorada. (Autoría propia)



Figura 60 y 61. Se realizó inspección en área de soldadura en la misma se encontró alguna falla a los procesos como la falta de uso adecuado de los EPP. (Autoría propia)



Figura 62 y 63. En inspecciones previas se encontró deficiencia en señalización vial la misma fue corregida y ahora se deberá mantener permanente. (Autoría propia)



Figura 64. Se realizó reunión con los HSE esta semana aclarando una auditoría que se realizara los próximos días con el cliente. (Autoría propia)



Figura 65. En recorrido se levantó una notificación subcontratista sobre la falta de mantenimiento de barreras rígidas las mismas fueron corregidas inmediatamente. (Autoría propia)



Figura 66. Se realizo charla diaria sobre los planes de emergencia. (Autoría propia)



Figura 67. Se realizo charla sobre la infografía de seguridad y rutas de emergencia en la planta. (Autoría propia)



Figura 68. Se realizo inspección de nuevas grúas cimolay en nueva planta el certificador nos dio explicación acerca de dicha inspección. (Autoría propia)



Figura 69. Parte de la inspección de la grúa CIMOLAIN(Autoría propia)

SEPTIMA SEMANA



Figura 70. Se mantiene inspección de equipos, así como accesorios de izajes los mismos se inspeccionan cada mes como el protocolo de seguridad de la obra. (Autoría propia)



Figura 71. Se mantienen las charlas diarias con el sistema de salud a fin de garantizar el conocimiento de los temas de índole a cada colaborador. (Autoría propia)



Figura 72. Se realizo inspección de tubería de gas presurizada para el horno debido a fallo reportado en la misma. (Autoría propia)



Figura 73. Se realiza reunión con el equipo que entrara a realizar inspección en tubería presurizada del horno. (Autoría propia)



Figura 74y 75. Se realiza reunión de coordinadores de HSE para tomar las futuras medidas en cuanto a nuevos planes de seguridad en la obra para fin del último trimestre. (Autoría propia)



Figura 76. Se realiza reunión previa a la visita de los auditorios externos a la planta con el fin de garantizar que todo el equipo sepa que debe verificar previo a la llegada.



Figura 77. Se realiza entrenamiento a los operadores de grúas debido a deficiencias observadas en inspección en la obra. (Autoría propia)



Figura 78. Se realizo reunión semanal con el departamento de ingeniería a fin de mostrarle los puntos encontrados en la planta a mejorar en materia de seguridad ocupacional. (Autoría propia)



Figura 79. Se realiza entrenamiento en primeros auxilios en este caso RCP. (Autoría propia)



Figura 80. Se realizo charla con el equipo de salud sobre maniobras de rescate y RCP. (Autoría propia)



Figura 81. Se realizo charla a subcontratista sobre las enfermedades ocupacionales y un buen control médico oportuno. (Autoría propia)



Figura 82. Se realizo charla diaria a equipo de fratasado acerca de las enfermedades de la piel y el EPP adecuado para esta actividad. (Autoría propia)



Figura 83. En inspección se solicitó jornada de limpieza en los vestidores donde se verifico que no se tuviese alimento en los mismos ni herramientas (Autoría propia)



Figura 84. Se mantiene durante esta semana el monitoreo constante de la salud de los colaboradores. (Autoría propia)

OCTAVA Y ULTIMA SEMANA DE LA PASANTIA



Figura 85. Reunión de cierre de hallazgos en área de subcontrato(Autoría propia)



Figura 86. Se realizo recorrido de cierre en la nueva planta de Invert box. (Autoría propia)



Figura 87. Reunión con equipo de seguridad en Panamá pacífico revisando propuesta para mejorar algunos elementos de seguridad en la obra. (Autoría propia)



Figura 88. Revisión de equipos por mantenimiento de obra área de volteadora de dovelas. (Autoría propia)



Figura 89. Reunión con el cliente sobre puntos de implementación de seguridad en obra. (Autoría propia)



Figura 90. Ultima reunión de despedida con el equipo de seguridad y salud ocupacional línea 3 del metro de Panamá. (Autoría propia)

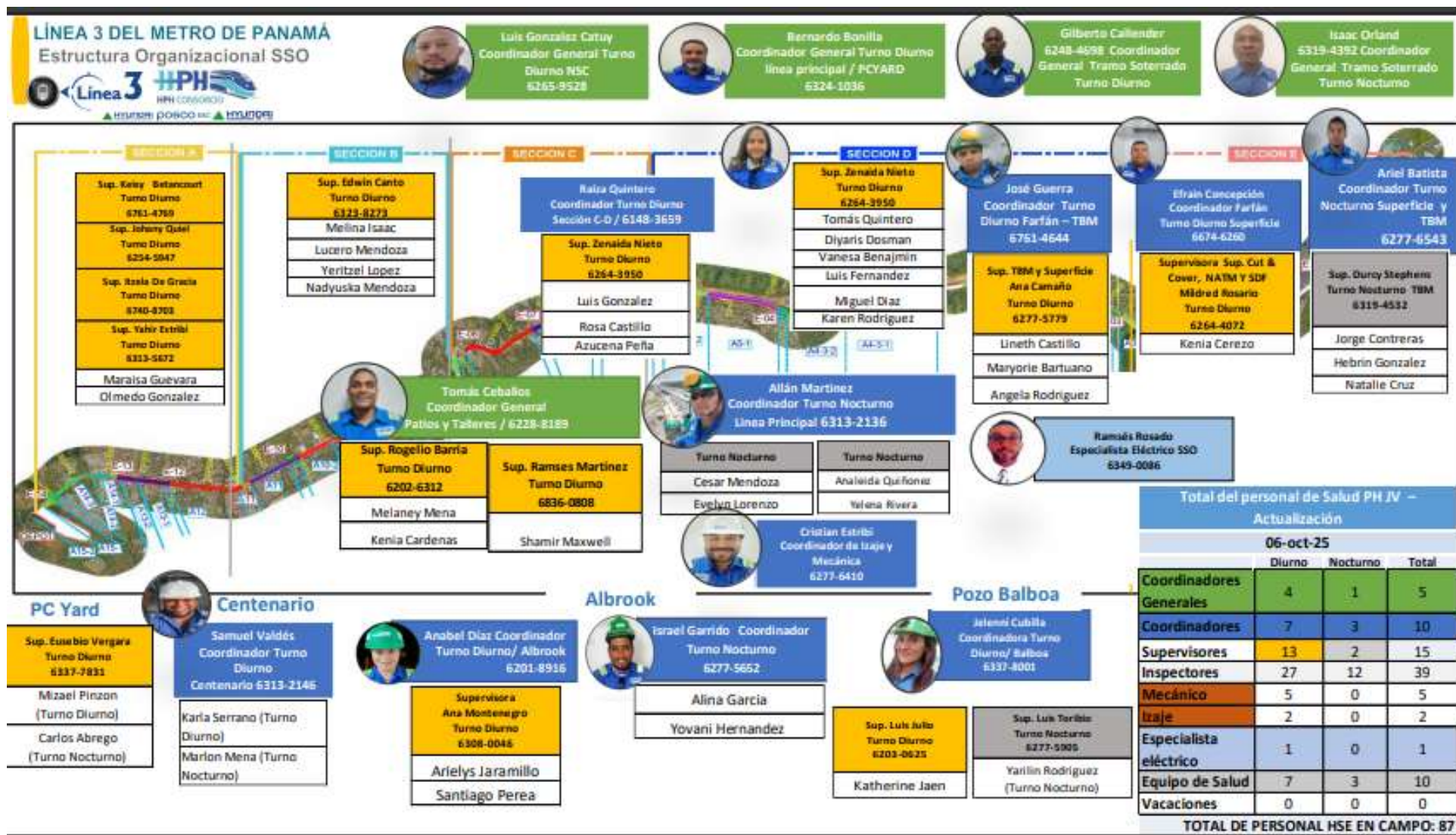
INDICE DE TABLAS

- Tablas 1: Cronograma de Actividades por Semana (Tabla de autoria propia)

Semana	Fecha	Actividades Principales
1	11 – 15 Ago. 2025	Se realizó la inducción general de seguridad industrial en la planta de dovelas, abordando normas internas, procedimientos de emergencia, identificación de riesgos y control de acceso a áreas restringidas. Se efectuó un recorrido de reconocimiento de planta para conocer las zonas de producción, patios de almacenamiento, áreas de soldadura, talleres mecánicos y zona de acopio de dovelas. Se llevó a cabo una inspección general inicial con énfasis en orden, limpieza, iluminación y ventilación.
2	18 – 22 Ago. 2025	Se desarrollaron capacitaciones técnicas sobre las normas internacionales OSHA y NFPA , orientadas a la prevención de riesgos eléctricos, incendios y accidentes laborales. Se participó en charlas de sensibilización sobre cultura preventiva, ergonomía y uso correcto de EPP. Se analizaron ejemplos prácticos de cumplimiento normativo.
3	25 – 29 Ago. 2025	Se efectuó la inspección detallada de equipos de protección personal (EPP) y de equipos móviles como grúas puente y montacargas, verificando su mantenimiento y certificaciones vigentes. Se realizaron simulacros de rescate y primeros auxilios con participación del equipo de seguridad.
4	01 – 05 Sep. 2025	Se llevó a cabo una inspección termográfica de sistemas eléctricos , conforme a la Norma NEC (National Electrical Code) , con el propósito de detectar puntos calientes, sobrecargas o posibles fallas en tableros eléctricos, transformadores y cableados principales.

5	08 – 12 Sep. 2025	Se desarrolló una inspección integral de los sistemas contra incendios , incluyendo extintores, gabinetes, detectores de humo, hidrantes y rociadores. Además, se brindó apoyo en la jornada médica ocupacional , donde se realizaron chequeos de presión arterial, visión y salud general a los trabajadores.
6	15 – 19 Sep. 2025	Se realizó una revisión y verificación de los planes de emergencia , con especial atención a las rutas de evacuación, puntos de encuentro y señalización . Se evaluaron los tiempos de respuesta y la claridad de las instrucciones ante una posible contingencia.
7	22 – 26 Sep. 2025	Se realizó la evaluación del sistema de comunicación interna , verificando el funcionamiento de radios portátiles, señal de red y coordinación entre brigadas. Paralelamente, se llevó a cabo la inspección física y funcional de herramientas manuales y eléctricas , verificando su estado operativo y condiciones de seguridad.
8	29 Sep. – 03 Oct. 2025	Se desarrolló la inspección final integral de todas las áreas de trabajo, validando la ejecución de las medidas correctivas propuestas durante la pasantía. Posteriormente, se elaboró y presentó el informe final de resultados ante el departamento de Seguridad y Salud Ocupacional de Hyundai Engineering & Construction.

- **Figura 91: Estructura Organizativa del Departamento de HSE (Autoría RRHH)**

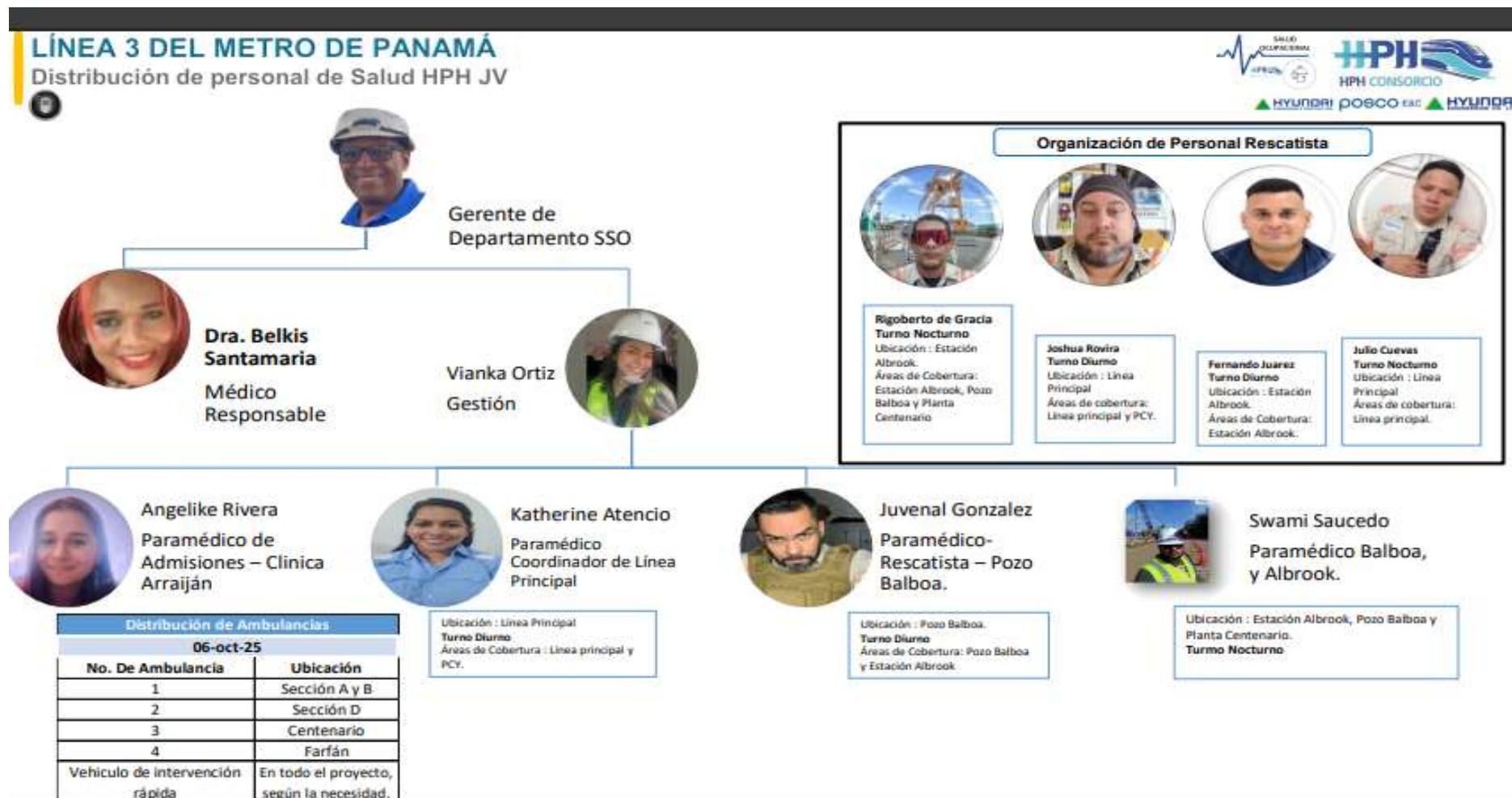


• **Tabla 2: Funciones Principales del Cargo Ocupado (Tabla autoría propia)**

Área / Función	Descripción Detallada de la Función	Actividades Realizadas en la Pasantía	Importancia Profesional / Beneficio
Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional	Planificar, implementar y supervisar el cumplimiento de normas de SSO, evaluando riesgos y proponiendo medidas preventivas.	Identificación de riesgos en planta de dovelas, elaboración de informes y checklist de seguridad.	Garantiza un entorno laboral seguro, previene accidentes y protege la integridad física y mental de los trabajadores.
Inspección y Mantenimiento de EPP	Supervisar el uso correcto y mantenimiento de equipos de protección personal según normativa vigente (casco, guantes, botas, lentes, arneses).	Inspección diaria del EPP, rediseño de checklist y control de entrega y uso por parte del personal.	Minimiza riesgos de accidentes, fomenta la cultura de prevención y asegura cumplimiento de normas OSHA y locales.
Evaluación de Riesgos y Condiciones Laborales	Realizar análisis de riesgos laborales, ergonomía, almacenamiento de materiales y procesos operativos críticos.	Inspecciones de áreas de trabajo, análisis de puntos críticos de riesgo y propuestas de mejora en almacenamiento y manipulación de dovelas.	Permite prevenir accidentes graves, mejorar eficiencia operativa y garantizar cumplimiento normativo.
Capacitación y Sensibilización del Personal	Diseñar e impartir charlas de seguridad, procedimientos de emergencia y uso de EPP, promoviendo cultura preventiva.	Charlas semanales sobre normas OSHA/NFPA, simulacros de emergencia, capacitación en primeros auxilios y rescate.	Incrementa el conocimiento del personal, fortalece la prevención y fomenta hábitos seguros sostenibles.
Supervisión de Protocolos de Emergencia	Revisar y actualizar planes de evacuación, rutas de emergencia y procedimientos ante incidentes.	Elaboración de infografías de emergencia, simulacros, validación de rutas de evacuación y puntos de reunión.	Asegura respuesta rápida y organizada ante emergencias, disminuyendo riesgos y posibles pérdidas.

Control de Equipos y Herramientas	Supervisar mantenimiento, calibración y uso seguro de maquinaria, equipos móviles y herramientas de trabajo.	Inspección de grúas, montacargas y herramientas, elaboración de reportes de mantenimiento preventivo.	Reduce fallas mecánicas y accidentes, optimiza productividad y asegura confiabilidad operativa.
Registro y Análisis de Incidentes	Llevar control de accidentes, incidentes y “casi accidentes”, analizando causas y proponiendo acciones correctivas.	Creación de registro digital de incidentes, análisis estadístico y reporte de hallazgos críticos.	Permite tomar decisiones basadas en datos, mejora la gestión preventiva y evita reincidencia de accidentes.
Cumplimiento Normativo y Legal	Asegurar que todas las actividades cumplan con leyes panameñas (Decreto Ejecutivo N.º 68 de 2007) y estándares internacionales (OIT).	Revisión de documentación, adaptación de protocolos a la normativa vigente y auditorías internas.	Garantiza legalidad, cumplimiento de estándares internacionales y preparación ante inspecciones y auditorías.
Mejora Continua de Procesos	Proponer optimizaciones en procesos de producción, almacenamiento y logística con enfoque en seguridad y eficiencia.	Recomendaciones de optimización de layout, procedimientos de manipulación de dovelas y trazabilidad digital de inspecciones.	Incrementa productividad, reduce riesgos operativos y fortalece la cultura de mejora continua dentro de la planta.
Coordinación con otros Departamentos	Trabajar con Ingeniería, Producción, Calidad y Mantenimiento para integrar seguridad en todos los procesos.	Reuniones interdisciplinarias, seguimiento de acciones correctivas y coordinación de simulacros y capacitaciones.	Facilita comunicación, asegura que SSO esté integrado en todos los procesos y fortalece la eficiencia del proyecto

- Figura 92: Relación del Departamento con Otros Departamentos (Autoría RRHH)



- **Tabla 3: Análisis Comparativo de Beneficios del Sistema Propuesto (autoría propia)**

Aspecto / Área	Situación Antes de la Implementación	Nuevo Sistema de Seguridad Ocupacional (Actual)	Beneficios Obtenidos
Uso de EPP	Uso irregular, algunos trabajadores no usaban cascos, guantes o botas de seguridad. Falta de control y seguimiento.	Implementación de checklists diarios de EPP , control obligatorio y capacitación constante sobre uso correcto.	Reducción de accidentes leves y moderados, mejora en la cultura de prevención y cumplimiento normativo.
Señalización y Rutas de Evacuación	Señalización deficiente o inexistente en áreas críticas. Rutas de evacuación poco claras.	Señalización renovada y visible, rutas de evacuación claras con infografías y simulacros regulares.	Mayor seguridad en emergencias, disminución de riesgo de accidentes durante evacuaciones, claridad para todos los trabajadores.
Capacitación en SSO	Limitada, pocas charlas de concientización, enfoque reactivo ante accidentes.	Capacitaciones semanales y charlas sobre OSHA/NFPA, procedimientos internos y primeros auxilios.	Incremento de conocimientos sobre riesgos, fortalecimiento de la cultura preventiva, reducción de incidentes por desconocimiento.
Inspección y Mantenimiento de Equipos	Inspecciones esporádicas, sin registro formal. Equipos móviles y herramientas con mantenimiento irregular.	Inspecciones periódicas y documentadas, mantenimiento preventivo de maquinaria y herramientas según normativas.	Menor probabilidad de fallas mecánicas, incremento de eficiencia operativa y reducción de riesgos laborales.

Control de Riesgos y Accidentes	Registro de incidentes incompleto, análisis limitado, medidas correctivas poco efectivas.	Sistema de registro y seguimiento digital de incidentes y riesgos, con análisis semanal y acciones preventivas.	Mejor trazabilidad, identificación de riesgos críticos, acciones correctivas oportunas y reducción de accidentes repetitivos.
Cultura Preventiva	Falta de conciencia de seguridad; comportamiento reactivo ante riesgos.	Implementación de campañas de sensibilización, brigadas de seguridad y participación de todos los niveles.	Mayor compromiso del personal, ambiente laboral más seguro y desarrollo de hábitos preventivos sostenibles.
Protocolos de Emergencia	Protocolos antiguos, desactualizados, sin simulacros frecuentes.	Protocolos actualizados, simulacros de emergencia periódicos, brigadas capacitadas.	Preparación eficiente ante emergencias, disminución de riesgos en caso de incidentes y respuesta rápida y organizada.
Documentación y Normativa	Registros dispersos, cumplimiento parcial de normas panameñas y de la OIT.	Sistema documentado que cumple con Decreto Ejecutivo N.º 68 de 2007 y estándares internacionales de la OIT.	Cumplimiento legal garantizado, mayor confiabilidad ante auditorías y estándares internacionales alcanzados.