



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MISANTLA

**“Desarrollo de una metodología de
adiestramiento para personal de
nuevo ingreso al puesto de operador
de proceso de la terminal de
refinados Veracruz en base a las
normativas aplicables”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MAESTRO EN INGENIERIA INDUSTRIAL

PRESENTA:

Osiris Emmanuel Hernández

ASESOR:

Dr. David Lara Alabazares

Misantla, Ver.

Mayo, 2024



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE MISANTLA

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN MAESTRÍA

30 DE ABRIL DEL 2024

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN:
TESIS PROFESIONAL**

A QUIEN CORRESPONDA:

Por medio de la presente se hace constar que el (la) C:

OSIRIS EMMANUEL HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ

Estudiante de la **MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL** con No. de Control **202T0601** ha cumplido satisfactoriamente con lo estipulado por el **Lineamiento de Posgrado para la obtención del grado de Maestría** mediante **TESIS PROFESIONAL**

Por tal motivo se **Autoriza** la impresión del **Tema** titulado:

“DESARROLLO DE UNA METODOLOGÍA DE ADIESTRAMIENTO PARA EL PERSONAL DE NUEVO INGRESO AL PUESTO DE OPERADOR DE PROCESO DE LA TERMINAL DE REFINADOS VERACRUZ EN BASE A LAS NORMAS APLICABLES”

Dándose un plazo no mayor de un mes de la expedición de la presente a la solicitud del examen para la obtención del grado de maestría.

ATENTAMENTE


DR. DAVID LARA ALABAZARES
Presidente




DR. DAVID REYES GONZÁLEZ
Secretario


DR. GUSTAVO MARTÍNEZ CASTELLANOS
Vocal

Archivo.

VER. 01/03/09

F-SA-39

RESUMEN

Dada la criticidad de los procesos operativos que en ella se llevan a cabo y la deficiente capacitación inicial con la que se cuenta en la Terminal de Refinados Veracruz para los operadores de proceso de reciente incorporación, así como para los futuros candidatos a cubrir el puesto, el objetivo de esta tesis es desarrollar una metodología de adiestramiento para los operadores de proceso de nuevo ingreso a la Terminal de Refinados Veracruz, el cual sea replicable en futuras contrataciones, y que asegure un desempeño eficiente y de acuerdo a los lineamientos de seguridad de la empresa para el cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron contratados, y que a su vez cumpla con la normativa aplicable como un sistema de capacitación válido para el trabajador.

Se efectuó una investigación cuantitativa causal buscando esa relación entre las variables controladas por el ejecutor al producir un cambio en una acción. Apoyada de una metodología de investigación aplicada de 4 fases, a la que se integraron tres herramientas de la calidad para la obtención, organización y procesamiento de la información durante las fases de la metodología de investigación.

Como resultado se obtuvo un manual, mediante el cual se implementó un programa piloto que tuvo una duración de 10 semanas con un operador de proceso de reciente incorporación, midiendo sus conocimientos de forma teórica y práctica mediante el Modelo de Capacitación/Formación de Kirkpatrick, obteniendo resultados muy favorables, concluyendo que, se desarrolló un material de calidad para la implementación de una metodología de adiestramiento para futuras contrataciones.

ABSTRACT

Due to the criticality of the operational processes carried out there and the deficient initial training available at the Veracruz Refining Terminal for the recently incorporated process operators, as well as for future candidates to fill the position, The objective of this thesis is to develop a training methodology for a new process operators to the Veracruz Refining Terminal, which is replicable in future contracts, and that ensures efficient performance and in accordance with the safety guidelines of the company to achieve the objectives for which they were hired, and that in turn complies with the applicable regulations as a valid training system for the worker.

A causal quantitative investigation was carried out looking for that relationship between the variables controlled by the executor when producing a change in an action. Supported by a 4-phase applied research methodology, to which three quality tools were integrated for obtaining, organizing, and processing information during the phases of the research methodology.

As a result, a manual was obtained, through which a pilot program that lasted 10 weeks was implemented with a recently incorporated process operator, measuring their knowledge theoretically and practically through the Kirkpatrick Training Model, obtaining very favorable results, concluding that quality material was developed for the implementation of a training methodology for future hiring.

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I	1
Introducción.....	1
1.1 Antecedentes	2
1.2 Planteamiento del problema.....	5
1.3 Justificación.....	6
1.5 Objetivos específicos.....	8
1.6 Hipótesis.....	9
1.7 Metodología.....	9
1.8 Alcances y limitaciones.....	12
CAPITULO 2.....	13
Marco teórico.....	13
2.1 Entorno laboral.....	13
2.1.1 Agentes físicos.....	13
2.1.2 Agentes químicos.....	15
2.1.3 Agentes psicosociales	16
2.1.4 Agentes de Seguridad Laboral	17
2.2 Principales roles del operador de proceso.....	19
2.3 Procedimiento de capacitación.....	20
2.3.1 Capacitación efectiva	20
2.3.2 Tipos de capacitación	21
2.3.3 Normativa aplicable	24
2.3.4 Entes reguladores	27
2.3.5 Evaluación de la metodología de capacitación	27
2.4 Herramientas lean.....	30
2.4.1 Value stream mapping	31
2.4.2 Metodología PDCA	32
CAPITULO 3.....	34
Metodología.....	34
3.1 Descripción general y Proceso Operativo de la empresa.....	34
3.1.1 Recepción de productos	36
3.1.2 Medios de almacenamiento	38
3.1.3 Llenaderas de Autotanques.....	38

3.1.4 Llenaderas de carrotanques	39
3.2 Diagrama de Ishikawa.....	40
3.3 Value Stream Mapping.....	42
3.4 Elaboración de la metodología de capacitación	44
CAPITULO 4.....	45
RESULTADOS	45
4.1 Realización del programa de capacitación para operador de proceso de la Terminal de Refinados Veracruz.....	45
M4.1.1 Portada del manual de capacitación.....	46
M4.1.2 Descripción de objetivos	47
M4.1.2.1 Objetivo General	47
M4.1.2.2 Objetivos específicos	47
M4.1.3 Semana de inducción	48
M4.1.4 Instrucciones generales.....	50
M4.1.5 Contenido del curso y formas asociadas.....	52
4.2 programa piloto.....	67
4.3 Evaluación de la capacitación impartida.....	68
4.3.1 Evaluación del programa piloto utilizando el modelo kirkpatrick.....	70
CAPITULO 5.....	73
CONCLUSIONES.....	73
ANEXOS.....	74
Anexo 1. Evaluación diagnostica aplicada.....	74
Anexo 2. Examen de conocimientos posterior a capacitación.....	76
Anexo 3. Evaluación de objetivos por Operador líder.	80
Anexo 4. Evaluaciones de reacción respondidas por el operador.	83
Anexo 5. Minuta de asistencia a presentación de avance de entrenamiento.	88
BIBLIOGRAFIA.....	90

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de la mano de obra en la antigüedad (Canaleduca.com, 2016).....	2
Figura 2. Vista panorámica de la Terminal de Refinados Veracruz, Fuente: (Sharepoint TRV, 2020)	34
Figura 3. Distribucion de la Terminal de Refinados Veracruz	35
Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de descarga de un buquetanque. (Creación propia, 2022)	37
Figura 5. Diagrama de Ishikawa de fallas y retrasos de operación. (creación propia, 2022). .	41
Figura 6. Value Stream Mapping del proceso de valor de la Terminal de Refinados Veracruz. (creación propia, 2022).....	42
Figura 7. Mapa conceptual de temas a incluir en capacitación agrupados por área. (Edición propia, 2022).....	43
Figura 8. Portada del manual de capacitación (Edición propia, 2023).....	46
Figura 9. Cronograma de semana de inducción (Edición propia, 2023)	49
Figura 10. Calendario de grupos de operaciones de la Terminal de Refinados Veracruz (Sharepoint, 2022).	50
Figura 11. Excel de seguimiento de entrenamiento (Edición propia, 2023).....	51
Figura 12. Gráfico de evaluación diagnostica. (Elaboración propia, 2023).	67
Figura 13. Gráfico comparativo de evaluación diagnostica vs evaluación posterior al entrenamiento en programa piloto (Elaboración propia, 2023).	69
Figura 14. Gráfico de evaluaciones de reacción aplicadas al operador (Elaboración propia, 2023).	70
Figura 15. Evaluación de metas de excelencia operativa para el operador de proceso (elaboración propia, 2023).....	72

AGRADECIMIENTOS

Llegar a la meta estudiantil, a menudo, es el inicio de la carrera de la vida profesional. Gracias por ser parte de este viaje, y brindarme las herramientas para alcanzar cada objetivo planteado.

A CONACYT, por el apoyo brindado durante la realización de esta maestría, ya que fue de gran utilidad para poder cumplir con el enfoque y culminar de manera satisfactoria el objetivo planteado.

Al doctor David Lara Alabazares por su invaluable apoyo durante el desarrollo del presente trabajo, su conocimiento, tiempo, atención y paciencia, fueron elementales para obtener un trabajo de calidad.

Al Tecnológico Nacional de México, que en colaboración con el Instituto tecnológico Superior de Misantla hicieron posible la realización de esta maestría, gracias infinitas por la posibilidad que brindan a los estudiantes de seguirse preparando para ser un mejor profesional, siempre recordaré a mi alma mater.

A mis catedráticos de la Maestría en Ingeniería Industrial, pues todos aportaron valor y conocimiento a este documento y a mi crecimiento profesional, siempre los recordare con agrado y con la enmienda de poner en alto el conocimiento adquirido.

A mi madre, por siempre estar presente, aun en el momento más difícil que nos tocó vivir, cuando pensé en renunciar, siempre estuviste ahí alentándome a seguir, sin ti no lo habría podido lograr.

A Erika, gracias por el apoyo incondicional durante la maestría, por esas tardes de tareas, de estudio, de frustración, por el apoyo cuando mas lo necesite, este logro es de los dos y para los dos.

A mis tíos, Pedro y Silvia, por siempre estar presentes, por el apoyo incondicional en los momentos difíciles y por siempre ser figuras de respeto y de amor para mí, este logro también es suyo.

DEDICATORIAS

Cuando te fuiste vivimos como familia quizá uno de los momentos mas complicados que hemos pasado, pensé en renunciar, había muchas cosas sobre mis hombros, demasiadas cosas por resolver, y un final de semestre de una maestría que sacar adelante, pero recordé aquel anhelo de tu corazón “verme graduándome de la maestría” y supe que no habría mejor forma de honrar tu memoria que terminando aquello que inicie apoyado y fundamentado en ti.

Hoy te dedico este trabajo, esta maestría y lo que soy como profesional y como persona. Gracias por las enseñanzas de vida, por el apoyo incondicional, por el amor y por demostrarme que el talento sin trabajo duro no lo es nada y que se debe luchar por lo que se quiere conseguir.

Gabriel Hernandez Lopez (+) Fuiste, eres y seguirás siendo uno de los motores mas importantes de mi vida, gracias por formarme como ser humano, y por brindarme la posibilidad de estudiar, de tener una carrera e incitarme a desarrollarme como profesional, te prometí que iba a culminar esta maestría, y aunque hoy quizá no estes para verlo, he cumplido mi promesa.

Hasta el cielo papá.

CAPITULO I

Introducción

Contar con personal altamente capacitado para las tareas que se realizan diariamente en una terminal de manejo de petrolíferos, es indispensable para garantizar la seguridad de todos los colaboradores, y la continuidad del proceso de la empresa.

Al ser una empresa hermana de varias unidades de negocio en distintos puntos del país, brinda la alternativa de que el capital humano de la organización busque oportunidades de crecimiento dentro de la misma comunidad organizacional, es por ello que continuamente se requiere la contratación de nuevo personal para la terminal de refinados Veracruz.

Existen diversas técnicas que pueden ser empleadas en un proyecto de capacitación, pero nos enfocaremos en la sinergia de 2 técnicas que serán de gran utilidad en la planeación e implementación. Primero utilizaremos el Value Stream Mapping mediante el cual se puede visualizar todo un proceso, permite detallar y entender completamente el flujo tanto de información como de materiales, y que nos ayuden a identificar actividades que no agregan valor al proceso para su eliminación (**Rohac & Januska, 2015**), Y a la par de ir conociendo el proceso, se utilizará la metodología PDCA para ir elaborando el plan de desarrollo del personal, sentar las bases y establecer una programación para su implementación

El presente trabajo describe una metodología de entrenamiento operativo para el personal del área de proceso de terminal de refinados Veracruz sustentado en las normativas aplicables de la STPS.

El trabajo se ha organizado en 4 capítulos, en el capítulo 1 y 2 encontramos los objetivos y generalidades del proyecto, así como el fundamento teórico en el cual está sustentado. En el capítulo 3 se encuentra descrito el desarrollo del proyecto,

así como las acciones y la metodología empleada para llegar a los objetivos planteados, mientras que en el capítulo 4, podemos encontrar los resultados obtenidos, así como las recomendaciones que se dan como conclusión.

1.1 Antecedentes

La globalización cada vez se convierte en un factor más determinante debido a que para poder ser competitivos se tienen que desarrollar estrategias que estén acordes y al nivel de las demás empresas. De acuerdo a **(Parra, C., & Rodríguez, F., 2016)** el talento humano, como uno de los factores que tiene más relevancia, tiene que ver la capacitación como una forma y una estrategia de competencia que genera ventaja competitiva

Echando un vistazo a la historia, desde el antiguo Egipto, la mano de obra ha sido esencial para el desarrollo de todas las actividades en la económica local y global, como podemos observar en la siguiente imagen, quienes estaban a cargo de la mano de obra eran los campesinos, artesanos y esclavos.

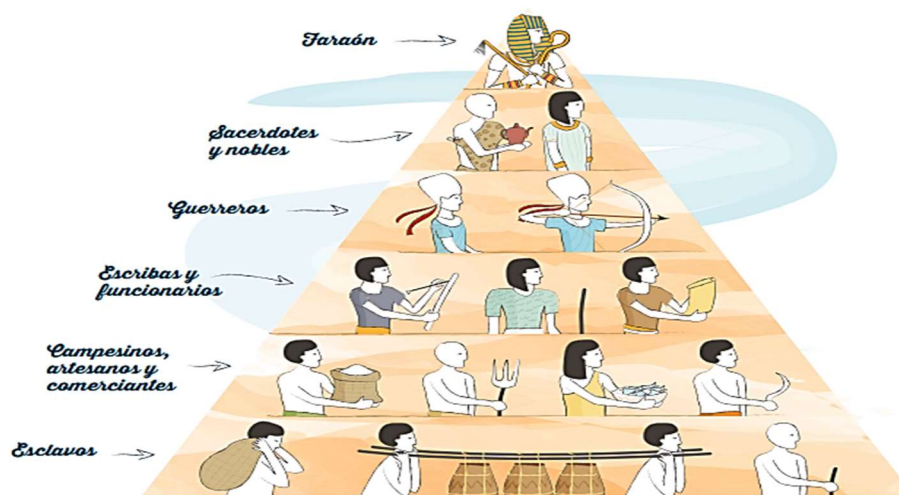


Figura 1. Distribución de la mano de obra en la antigüedad (Canaleduca.com, 2016)

Posterior a esto una de las épocas más importantes en la historia de la humanidad fue la edad media, en donde, de acuerdo al estudio realizado por **(Lluch, R. S. I., 2010)** Los cálculos convenían que, en la Sicilia de Federico III, siete años de

servidumbre eran suficientes para rentabilizar la compra de un esclavo griego; que el precio de un esclavo equivalía, en la Valencia de entre finales del siglo XIV y mediados del XV, al salario de cinco o seis años de un asalariado libre; a su salario de entre cinco y, como mucho, diez años en la Provenza y en la Toscana, donde el precio de una esclava se correspondía también con seis años de salario.

Otro ciclo importante en la historia de la humanidad sin duda fue la revolución industrial, donde como menciona **(pearsonenespanol.com, 2018)** Para incrementar la rapidez en la producción, dividieron y subdividieron el trabajo, haciendo que los obreros se especializaran cada vez más en operaciones simples y sencillas. Sin embargo, aunque muy favorable para mejorar la rapidez, la división del trabajo aumentó el número de operarios y, por consiguiente, los salarios a pagar. Desde ese punto la mano de obra comenzó a tomar un valor diferente, ya que los obreros ya no eran necesarios. La introducción de las máquinas en la producción capitalista tuvo repercusiones importantísimas en la historia de la humanidad. De acuerdo a **(Finanzas Para Todos, n.d.)** al desplazar al hombre, la máquina creó el problema del desempleo: los salarios pagados a los obreros se depreciaron por el exceso de oferta de trabajo. Además, para pagar salarios más bajos, en vista de la sencillez en el manejo de algunas máquinas, los industriales contrataban a mujeres y a niños, con lo cual se agravó el problema que significaba mayor número de hombres desocupados.

Un ejemplo claro de lo anterior, fue lo sucedido con la compañía Ford cuando inicio, ya que la mano de obra en sus industrias podía clasificarse de dos maneras, clasificada y no clasificada. En la parte del desarrollo, ingeniería y comercialización se encontraban ingenieros, licenciados, economistas, etc. Pero del lado de la producción en cadena se encontraban todos los obreros estratificando así en gran manera las percepciones económicas de cada rubro **(Camós J., 2013)**. Pero, veamos cómo nos encontramos actualmente en México respecto a los demás países en cuanto a nuestra mano de obra

Según lo escrito por **(Sánchez, J., 2014)** en la guía Alternativas Competitivas 2014 de KPMG, México tiene costos para la industria 18.7% menores respecto a

Estados Unidos y sitúan a México como la región con los salarios más bajos en el sector manufacturero y en el de servicios, seguido por Reino Unido, Canadá e Italia.

Axel Dono Miniot asegura que el país no alcanzará máximo desarrollo si no trabaja en la capacitación de los profesionistas, aún con las reformas estructurales, ya que se encuentra dentro de los países que menos profesionistas calificados en las industrias especializadas tiene.

De acuerdo con la entrevista realizada por **(Arteaga, J. R., 2013)**, el director de Hays en México nos dice; “México debe de tener encendidas las alarmas respecto al lugar que ocupa en el Índice, ya que, si no se realizan cambios profundos y oportunos en áreas como la educativa, en poco tiempo se podría alejar del punto de equilibrio del talento laboral”.

La falta de profesionistas con un alto grado de capacitación ha provocado que la presión salarial aumente en las empresas nacionales, ya que las empresas pagan más por la mano de obra calificada, la cual en muchos casos es traída de países europeos, y de acuerdo con el Banco de México, 7 de cada 10 empleos en el país corren el riesgo de ser automatizados por máquinas, algoritmos o inteligencia artificial **(Arteaga, J. R., 2013)**.

De acuerdo con **(Plata, S., 2019)** México está emergiendo en programación estadística (39%) y visualización de datos (34%), pero está rezagado en aprendizaje automático (8%) y matemáticas (12%), por lo que en las conclusiones del Índice Global de Habilidades de Hays, se proponen dos consejos para lograr el equilibrio en el mercado laboral:

- **Adquirir habilidades.** - Las instituciones educativas deben desarrollar una política de comunicación y acercamiento con los estudiantes para brindarles las herramientas necesarias para que adquieran las habilidades técnicas y personales con las cuales puedan hallar un trabajo para el largo plazo.
- **Inversiones.** - Las empresas tanto gubernamentales como de la iniciativa privada, deben de invertir en el desarrollo de programas de formación y

capacitación para proveer a su personal las herramientas necesarias para el desarrollo de sus actividades.

(Arteaga, J. R., 2013)

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, es de suma importancia que en la Terminal de Refinados Veracruz se apueste por la capacitación de su personal, y con ello aumentar el valor de su mano de obra calificada, lo que a su vez aumentará su productividad y su posicionamiento en el mercado como una empresa líder en la industria de petrolíferos a nivel nacional e internacional.

1.2 Planteamiento del problema.

La creciente demanda de combustibles a lo largo del mundo, debido al crecimiento demográfico y el aumento de vehículos circulando por todo el mundo, ha incrementado considerablemente el uso de combustibles fósiles. Según datos de la secretaria de energía, El consumo energético nacional ha crecido 48% en los últimos 20 años, impulsado por el sector transporte e industrial, los cuales han mostrado un incremento de 75% y 36%, respectivamente. El mercado de combustibles automotores en México es el sexto más grande a nivel internacional, con una demanda total de 1,178 Mbd, compuesta por 789 Mbd de gasolina y 389 Mbd de diésel (*De Energía, S. 2018*).

México es un importante productor de petróleo, sin embargo, no cuenta con las refinerías para convertir dicho petróleo en combustibles fósiles como gasolina, Diesel, turbosina, etc. Es por ello que, ante la apertura de los mercados por la reforma energética del 2013, muchas empresas han optado por importar dichos combustibles para comercializarlos dentro del país. Tal es el caso de Terminal de Refinados Veracruz, donde se descargan, almacenan y se reparten miles de barriles a lo largo de la república mexicana. Para lograr este proceso, se debe contar con el capital humano especializado para realizar cada una de las tareas que atañen a la empresa, dicho capital humano debe estar altamente capacitado y consciente de las actividades que va a desarrollar dentro de la empresa, ya que se

manejan materias primas altamente inflamables, en donde cualquier descuido u omisión de los estándares de seguridad pueden resultar fatales.

Según las estadísticas de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), en el informe del Día mundial sobre la seguridad y la salud en el trabajo, “Alrededor del 4% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial se pierde con el costo de las bajas, las muertes y las enfermedades en forma de ausencias al trabajo, tratamientos y prestaciones por incapacidad y por fallecimiento” (***ILOSTAT, 2020***).

Es por ello que ante la constante rotación de personal que existe en la empresa debido a las políticas internas, constantemente se está contratando personal para el área de proceso y no se cuenta con una metodología de adiestramiento específica para la unidad de negocio, en donde se garantice que el personal que está siendo contratado realmente cuente con las aptitudes y actitudes necesarias para desarrollar sus funciones con calidad y seguridad, para mantener e incrementar la productividad de la empresa.

De acuerdo a un estudio realizado por (***Tarazona, M. S., 2017***) en una planta de lubricantes de Perú Se concluye que existe relación directa entre la aplicación de la capacitación y la mejora de la productividad, reflejada en el incremento de percepción de productividad, en dicho estudio, el incremento fue de 25% en la productividad. La capacitación logró impactar positivamente sobre los trabajadores en temáticas puntuales que favorecieron la reflexión sobre acciones en su vida laboral y personal como niveles de responsabilidad, motivación, satisfacción en el trabajo y el trabajo en equipo.

Por lo cual se debe contar con una metodología de adiestramiento fundamentada en los estándares de calidad y seguridad que la empresa requiere para el correcto desarrollo de sus procesos y procedimientos.

1.3 Justificación.

En palabras de (***Escalona 2006***) *“El trabajo puede convertirse en un promotor de la salud o en un factor de riesgo para los colaboradores, ya que, debido a las*

jornadas laborales en México, estos pasan más de la tercera parte de su día en su lugar de trabajo” y, se encuentran expuestos a los agentes físicos, químicos, ergonómicos o psicosociales que están presentes en su entorno laboral.

El propósito de este proyecto es brindar a la empresa un procedimiento de capacitación útil, funcional y efectivo para el personal de nuevo ingreso del área operativa, y con ello garantizar que una vez que se haya completado la capacitación, el trabajador sea capaz de desempeñar cada una de las actividades del puesto para el que está siendo contratado de manera eficaz y segura para con ello enriquecer los procesos operacionales de la empresa, evitando con ello riesgos laborales por omisión de procedimientos.

Mediante el Value stream Mapping podemos obtener una visualización de todo el proceso, y con ello comprender cada una de las tareas que se realizan para establecer cada uno de los puntos que se deben tocar en esta capacitación, con el fin de cubrir cada una de las áreas que comprenden al proceso productivo de la empresa **(Rohac & Januska, 2015)**, y ayudados de la metodología PDCA, que de acuerdo a lo dicho en **(De la mejora continua & En, n.d)** es una metodología basada en una planificación, realización, control y actuación cuya aplicación sistémica conduce a una mejora. La **(ISO, 2015)** nos manifiesta que dicha metodología nos guía en la planificación, acción, ejecución y revisión de la acción planificada, y que además de eso conduce a la empresa a una mejora continua.

Mediante estas herramientas, se elaborará el diagrama de flujo para el plan de acción y con ello cumplir con todo el proceso de capacitación que los empleados necesitan cubrir antes de ser parte de los equipos de trabajo.

De acuerdo a la página oficial de la **(procuraduría general de la defensa del trabajo, 2018)** *La capacitación tiene la dualidad de ser un derecho, pero también una obligación: ofrece desarrollo y demanda compromiso; permite mantenerse actualizado y requiere de tiempo y espacio que quiénes la reciben, para aprehender nuevas realidades.*

1.4 Objetivo general.

Desarrollar una metodología de adiestramiento para el personal de nuevo ingreso en el área de proceso de la terminal de refinados Veracruz, basado en los lineamientos de la STPS que garantice al departamento de capacitación y desarrollo, que cuando lo implemente, se tendrá a personal capacitado para el desarrollo de las actividades inherentes en el proceso de descarga de buques, manejo de las variables y elementos del proceso y llenado de carrotanques y autotanques de manera segura, cumpliendo con los procedimientos establecidos.

1.5 Objetivos específicos.

- Realizar un mapeo del proceso mediante la herramienta Value Stream Mapping para obtener un panorama general y específico de todas las actividades fundamentales del proceso productivo.
- Identificar cada uno de los puntos clave que se deben incluir en la metodología de adiestramiento utilizando la fase 1 de la metodología PDCA.
- Consultar la normativa y los puntos que se deben cumplir en una capacitación de acuerdo a la STPS.
- Desarrollar un diagrama de flujo a seguir en el adiestramiento de acuerdo al proceso y sus normativas siguiendo las fases 2, 3 y 4 de la metodología PDCA.
- Diseñar un programa piloto para que el departamento de capacitación y adiestramiento realice la implementación con personal capacitado cuando se realice una nueva contratación.

1.6 Hipótesis.

Con el desarrollo de la metodología de adiestramiento mediante el uso de las herramientas Value Stream Mapping y PDCA, fincando los pilares sobre la normativa aplicable, se podrá contar con un plan de acción para la capacitación efectiva del personal de nuevo ingreso al área de operaciones de la Terminal De Refinados Veracruz para que el departamento de capacitación y adiestramiento lo implemente cuando así lo requiera.

1.7 Metodología.

La metodología de investigación que se estará empleando en el presente trabajo es referida a un tipo de investigación cuantitativa causal, ya que estará buscando esa relación entre variables controladas por el ejecutor, y su propósito es conocer el efecto positivo o negativo que puede ocurrir cuando se produce un cambio en una acción o servicio.

Para lograr lo anteriormente mencionado, se estará echando mano de una herramienta conocida como **metodología de la investigación aplicada** y según **(Baena Paz, G., 2018)** se define como el tipo de investigación en la cual el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas, es decir se centra en la resolución de problemas en un contexto determinado, y busca la aplicación o utilización de conocimientos, desde una o varias áreas especializadas, con el propósito de implementarlos de forma práctica para satisfacer necesidades concretas. Y como se menciona por Baena, conociendo el problema estaremos buscando soluciones a aspectos específicos en la capacitación del operador de proceso.

En esta metodología se integrarán 3 herramientas de la calidad, las cuales son **diagrama de Ishikawa, Value Stream Mapping y el ciclo de Deming o ciclo PDCA**, las cuales serán de gran utilidad para cumplir cada una de las fases de la

investigación aplicada y con ello establecer nuestra metodología de adiestramiento.

Basándonos en lo dicho por **(Arias, E. R., 2020)** las fases de la investigación aplicada se definen como:

- **Planificación.** - En esta fase se realiza el planteamiento del tema y las preguntas que buscarán responderse. En ella también se realiza una investigación de antecedentes y una metodología con el plan a llevar a cabo, aquí haremos uso de un diagrama de Ishikawa para llegar al causa raíz de nuestra problemática, la cual es la deficiente capacitación en el personal de operaciones de la Terminal de Refinados Veracruz, y posterior a eso se hará uso del Value Stream Mapping, que según lo presentado por **(Lobato, M. B., n.d.)** nos enseña que es una herramienta utilizada para analizar de forma global la cadena de valor, más allá del análisis de un único proceso y recogiendo únicamente ciertos datos generales de las distintas operaciones que se realizan. Esta herramienta nos guiará en el proceso productivo de la empresa, y mediante el diagrama de flujo, donde según lo dicho por **(Arteaga A. A., 2020)** representa el flujo de valor, el cual, se refiere a todas las acciones requeridas para llevar un producto o servicio desde el concepto o materia prima hasta el producto terminado o cliente final. De esta manera iremos encontrando los puntos clave que deberán abarcarse en la metodología de capacitación de manera específica.

una vez obtenidos estos temas se aplicará la primera fase del PDCA, en donde se evalúe el plan de acción que se llevará a cabo.

- **Ejecución.** - En la ejecución se aplica la metodología y el plan de acción con el objetivo de desarrollar la solución al problema. De igual forma se recolecta información y se describen los sucesos ocurridos durante la ejecución. Para esta fase haremos uso del ciclo de Deming, el cual es un proceso metodológico que aborda la planificación de una acción de mejora

que parte de un problema recurrente y está conformado por cuatro pasos fundamentales según lo descrito por (*Excelencemanagement, 2016*).

- Planificar (**Fase 1**): El objetivo de esta etapa es definir el problema o el procedimiento que se quiere mejorar, se establecen los objetivos y procesos, se establecerá el plan y los resultados esperados, por lo cual se llevará a cabo un plan de acción mediante un diagrama de flujo donde se enuncien cada uno de los puntos y temas a tratar en la capacitación.
- Hacer (**Fase 2**): la ejecución controlada de la solución planteada. Ejecutar el plan de acción establecido, siguiendo cada uno de los puntos plasmados en el diagrama de flujo.
- Verificar (**Fase 3**): para identificar diferencias entre lo planificado y lo ejecutado, utilizando métodos cualitativos y cuantitativos. Para esta fase se empleará un método de evaluación de un programa piloto, con el cual se tomarán datos representativos para llegar a una conclusión.
- Actuar (**Fase 4**): finalmente, la estandarización del ajuste correctivo, con el fin de asentar el nuevo proceso optimizado en la empresa. En esta fase se presentarán los resultados obtenidos del programa piloto con el supervisor de operaciones y el departamento de capacitación.
- **Publicación de resultados.** - En esta fase se hace el análisis de la información para posteriormente ser redactada. Los resultados de la investigación pueden ser presentados en forma de artículos científicos, tesis o en patentes de invención en caso de ser requerido.

1.8 Alcances y limitaciones.

- **ALCANCES:** el presente proyecto se encargará de desarrollar una metodología de adiestramiento para el personal de nuevo ingreso al área de proceso de la Terminal de Refinados Veracruz, de manera específica para el puesto de operador de proceso, el cual será impartido cuando así se requiera por el departamento de capacitación y adiestramiento.
- **LIMITACIONES:** no tiene como objetivo la implementación de la metodología de capacitación, debido a que eso está sujeto a una nueva contratación, y se requiere de personal capacitado para ser implementado y no será reproducible a otras áreas de la unidad de negocio.

CAPITULO 2.

Marco teórico

2.1 Entorno laboral

Según **(Urbina y Hernández, 2015)**, El Medio ambiente laboral tiene una importancia decisiva sobre la Salud y la Seguridad del individuo y de su bienestar físico y mental. Las condiciones de trabajo son aquellos requisitos indispensables para la defensa de la salud, la vida y la integridad de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo; estas condiciones tienen un doble papel, por una parte, aseguran la vida y la salud de quienes prestan sus servicios, y por otra, le aseguran una existencia digna.

2.1.1 Agentes físicos

Los agentes físicos se pueden representar como manifestaciones de la energía que pueden o no causar daños a la salud de los trabajadores que se encuentran expuestos a las mismas en el entorno de trabajo de manera continua o esporádica. **(Salvador, J.C, 2021)**

Los efectos de los agentes físicos ocurren cuando se desarrolla un intercambio de energía entre un individuo y el ambiente a una velocidad mayor que la que el organismo puede soportar, lo que puede conllevar a una enfermedad profesional y/o una lesión. **(Universidad De la Plata, 2018)**

- **Mecánica**

Ruido: La energía sonora tiene tres propiedades: se propaga a distinta velocidad según la elasticidad del medio (aire = 340 m/s; hierro = 7.630 m/s), se refleja en las superficies sobre las que incide y se refracta al incidir sobre una superficie en un ángulo determinado.

Según su propiedad, existen dos tipos de ruido para efectos de la higiene industrial:

- a) Continuo. El provocado por Motores, martillos neumáticos, molinos, y aquellos que operen de forma continua.
- b) De impacto. Aquellos que por su función son esporádicos, pero de gran impacto como disparos, golpes de prensa, de martillos.

El ruido continuo puede llegar a provocar efectos en la salud y el organismo como son:

- a) Auditivos. Reducción de capacidad auditiva, que se inicia en frecuencias de 4.000 Hz, es irreversible y no evolutiva si cesa la exposición, y cualquier persona puede ser susceptible a ellos.
- b) No auditivos. Aumento de frecuencia respiratoria, hipertensión arterial, efectos gástricos, visuales, tiroideos, trastornos del sueño, irritabilidad, falta de atención, menor velocidad de reacción, etc.

El ruido de impacto también provoca afectaciones sobre el cuerpo humano, como son:

- Pérdida temporal o definitiva de la capacidad auditiva, uni o bilateral.
- En potencias sonoras menos extremas produce los mismos efectos que el ruido continuo.

Desde el punto de vista físico, existen 2 variables que caracterizan al ruido:

- Nivel de presión acústica. Se mide en decibelios ("dB" en escalas de 0 a 150 Db).
- Frecuencia. Se mide en hercios (***"Hz "entre 20 y 20.000 Hz puede captar el oído humano)***).

El límite legal establecido es de 80 dB como nivel de ruido diario equivalente; 140 dB para nivel de pico. (Salvador, J.C, 2021)

- **Térmica**

La carga neta de calor a la que está expuesto un trabajador o una trabajadora como resultado de tres tipos de factores que pueden estar presentes en el trabajo, juntos o no se define como estrés térmico y los tres factores que intervienen son los siguientes:

- Condiciones ambientales dependiendo de la zona geográfica puede ser de alta temperatura, alta humedad, calor radiante, etc.
- Actividad física intensa o la realización de trabajos pesados.
- Ropa o equipos de protección individual (EPP) con características aislantes que dificultan o impiden la transpiración.

La “carga térmica” sobre la persona dificulta el mantenimiento del equilibrio térmico corporal, produciendo una tendencia a que la temperatura corporal aumente, lo que conlleva a una sudoración excesiva, pérdida de sales y deshidratación afectando así a su salud y a su seguridad, además de a su bienestar. **(Instituto Sindical de Trabajo, A. y. S, 2019)**

2.1.2 Agentes químicos

Según **(Calera Rubio et al., 2005)**, El 31% de los trabajadores está expuesto a contaminantes químicos, ya sea por inhalación de polvos, humos, vapores, gases, o por manipulación de productos. El 19% manipula en su puesto productos nocivos o tóxicos. La manipulación es más frecuente en el sector industria (27,8%) y dentro de este sector en la rama química. El 22,3% de los trabajadores respira en su puesto de trabajo polvos, humos, gases o vapores nocivos o tóxicos. La inhalación es más frecuente en el sector construcción (50,6%) aunque está muy cercano el sector industria (37,4%). Los trabajadores no cualificados (25,5%) y los oficiales, operarios y artesanos (23,2%) son los trabajadores con mayor porcentaje de expuestos.

De acuerdo a lo establecido por el (**Instituto Sindical Del Trabajo, 2008**), según los efectos que producen sobre el organismo los agentes químicos se pueden clasificar en:

- **corrosivos:** Destrucción de los tejidos sobre los que actúa el tóxico
- **irritantes:** Irritación de la piel o las mucosas en contacto con el tóxico
- **neumoconioticos:** Alteración pulmonar por partículas sólidas
- **asfixiantes:** Desplazamiento del oxígeno del aire, o alteración de los mecanismos oxidativos biológicos
- **anestésicos y narcóticos:** Depresión del sistema nervioso central. Generalmente el efecto desaparece cuando desaparece el contaminante
- **sensibilizantes:** Efecto alérgico del contaminante ante la presencia del tóxico, aunque sea en pequeñísimas cantidades
- **cancerígenos:** Producción de cáncer
- **sistémicos:** Alteraciones de órganos o sistemas específico

2.1.3 Agentes psicosociales

De acuerdo a (**Jiménez, B. M., 2011**) El trabajo ha sido históricamente un riesgo para la salud en distintos aspectos para los trabajadores. La imagen asociada a las largas jornadas laborales y las precarias condiciones en algunos trabajos ha sido claramente negativa. Los tiempos, regulaciones laborales y normativas han cambiado de forma muy importante, pero las condiciones laborales siguen siendo preocupantes. La visión central por los riesgos laborales se ha centrado en su mayoría en los riesgos físicos y ambientales, pero en la actualidad se ha tenido un incremento significativo en la preocupación por los riesgos psicosociales que exigen un mayor esfuerzo de definición en sus diferentes formas. Los datos que arrojan los estudios actuales muestran que sus efectos sobre la salud son amplios e importantes. Es por eso que, una atención integral a la salud laboral necesita cuidar de forma especial todos los factores, incluyendo los factores y riesgos psicosociales.

Según lo dispuesto en la NOM-STPS-035-2018 Factores de riesgo psicosocial, identificación, análisis y prevención, estos son definidos como “aquellos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos del sueño-vigilia, estrés grave y adaptación, derivado de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, tipo de jornada y la exposición a eventos traumáticos severos o actos de violencia laboral al trabajador por el trabajo desarrollado”.

Los riesgos psicosociales en el ámbito laboral se pueden llegar a reflejar en situaciones laborales que a su vez tienen una alta probabilidad de dañar gravemente la salud de los trabajadores, física, social o mentalmente.

Los riesgos o afectaciones psicosociales laborales son situaciones que afectan de forma importante y grave la salud. Mientras que los llamados factores de riesgo psicosocial son regularmente factores con diferentes niveles de probabilidad de ocasionar daños de todo tipo, no solo psicológicos, los riesgos psicosociales tienen una alta probabilidad de generar consecuencias principalmente graves. **(Rodríguez, M., 2009).**

Debido a que los factores psicosociales no pueden ser identificados plenamente en el lugar de trabajo de forma objetiva como los químicos o físicos, lo que provoca una ignorancia e indiferencia con que mayormente son abordados estos casos y esto provoca que sean imposibles de ser medidos sobre una base cuantitativa predefinida previamente por alguna normativa legal.

2.1.4 Agentes de Seguridad Laboral

Los accidentes de trabajo, así como las enfermedades profesionales o derivadas de una condición laboral representan un problema humano y económico que constituye una grave preocupación en todo el mundo. De acuerdo a lo señalado por la **(secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2017)** A pesar de las medidas optadas a escala mundial por las diferentes organizaciones para abordar la situación de la seguridad y salud en el trabajo, la Organización Internacional del Trabajo muestra datos de que cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de

accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo y 153 trabajadores tienen un accidente laboral.

Se estima que cada día mueren 6,300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, esto es más de 2 millones de muertes por año.

En palabras de **(Alarcón, J. A. O., 2017)** anualmente ocurren más de 300 millones de accidentes en el trabajo, que en gran medida resultan en ausentismo laboral. El costo de esta adversidad cotidiana es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un cuatro por ciento del Producto Interno Bruto global cada año

En palabras de **(Canelon, A., 2020)** gracias a las normativas de seguridad se reducen los riesgos de accidentes. A través de estas normas no se está buscando proteger únicamente al trabajador, sino también el ambiente natural que rodea las instalaciones.

Los requisitos de seguridad, así como el plan de acción de respuesta a emergencias deben adaptarse a los riesgos específicos de cada instalación. Aunque existen normas generales que aplican para todos los escenarios. De acuerdo a la información recabada en lo dispuesto por **(Canelon A., 2020)** y el **(Organismo Internacional de la Energía Atómica, 2007)** existen 10 normas fundamentales aplicables a todas las empresas, las cuales se enuncian a continuación:

- 1) Equipo de protección personal específico para los trabajadores
- 2) Prevención, plan de seguridad y protección contra incendios
- 3) Capacitación del plan de acción contra emergencias
- 4) Seguridad e higiene en el manejo de sustancias corrosivas
- 5) Dispositivos de seguridad en maquinaria y equipo
- 6) Materiales y personal de primeros auxilios
- 7) Personal de seguridad y protección
- 8) Normativas y protocolos de seguridad

- 9) capacitación para trabajos en alturas y espacios confinados
- 10) Condiciones adecuadas de seguridad para el manejo de sustancias inflamables

2.2 Principales roles del operador de proceso

De acuerdo al perfil de puesto encontrado en el repositorio de **(Terminal de Refinados Veracruz, 2020)** La función principal del operador de proceso en la terminal de Refinados Veracruz, es operar las instalaciones, siguiendo los procedimientos y estándares técnicos, de seguridad y ambientales de acuerdo con el plan de negocios de la compañía. Sin embargo, el operador de proceso tiene actividades fundamentales en la operación de la terminal, como son:

- Participar en la transferencia de productos petrolíferos desde los buque-tanques asumiendo los distintos roles de esta operación:
 - a) CCRO. - Cargo Control Room Operator, que es el encargado de estar en el cuarto de control del buque en contacto directo con el capitán, acordando flujos y presiones de descarga.
 - b) PICT. - Person in charge of transfer, es quien se encarga de operar el cuarto de control del muelle en donde se manipula el patin de medición de la terminal
 - c) Dock Auxiliary. - es el encargado del manejo y la conexión de los brazos de descarga, alineación de válvulas en los patines de medición y estar al tanto de todo lo que pase en el muelle
- Realizar actividades de inventariado y desinventariado de tuberías y equipos
- Monitorear y controlar las variables operativas de los equipos, así como abrir o cerrar válvulas según los requerimientos de la operación
- Autorizar en sitio permisos de trabajo para contratistas externos y personal interno.
- Realizar rondas operativas e inspecciones visuales todos los días

- Llevar a cabo operaciones de rutina en los equipos (bombas, motores eléctricos, compresores de aire, tanques de almacenamiento, medidores de flujo, etc.) incluyendo inspección, arranque, paro y puesta en marcha de los mismos.

2.3 Procedimiento de capacitación

La capacitación es una actividad cuyo propósito general es preparar, desarrollar e integrar a los recursos humanos de una manera sistemática, planificada y permanente para aquellos que se encuentren desarrollando una actividad laboral determinada. La capacitación va dirigida al perfeccionamiento técnico del trabajador para que éste se desempeñe eficientemente en las áreas asignadas, Las acciones de capacitación, en cualquiera de sus versiones: cursos, talleres, conferencias, congresos, diplomados, permiten adquirir conocimientos teóricos y prácticos, que permiten que las personas actualicen sus conocimientos y adquieran nuevos logrando con ello la obtención de resultados de calidad, un excelente desempeño, servicio y un perfil ajustado a las necesidades del entorno. A través de la capacitación se tiene como objetivo que el trabajador se adecue al trabajo que van a realizar. (Martínez Rojas, et al., 2017)

2.3.1 Capacitación efectiva

De acuerdo con lo escrito por (Del Carmen Gonzales, 2008) Un proceso de capacitación se compone de distintas fases, las cuales deben controlarse y aplicarse, antes de poner en práctica cualquier acción de capacitación. Al hablar de capacitación para el cambio, las fases son las mismas, pero el contenido y el alcance de cada una de ellas es diferente, a continuación, hablaremos de cada una de estas fases:

- 📌 **Establecer las necesidades:** Determinar efectiva y claramente cuáles son las necesidades de capacitación que existen en la organización y, con ello, definir el tipo de capacitación a implementar: capacitación teórica, práctica, técnica, específica, psicológica, etcétera

- ✚ **Establecer objetivos específicos:** el grupo de trabajo encargado de la capacitación debe establecer qué deseamos conseguir con la capacitación: si será ofrecer conocimientos básicos, teóricos, profesionales, o bien llevar al capital humano al siguiente nivel madurando ciertos conocimientos que poseen las personas para que realicen de manera eficiente su función.
- ✚ **Plan de acción:** Es importante establecer las prioridades del plan de acción a llevar a cabo, y determinar si se abarcará a todo el personal de la organización o únicamente a un sector de ella. En este plan de acción deben realizarse acciones y esfuerzos que van a estar dirigidas a cada uno de los trabajadores.
- ✚ **Elaboración del programa:** De acuerdo a el tipo de capacitación que se llevará a cabo se debe determinar con claridad cuáles serán los temas y técnicas empleadas para llevar a cabo una capacitación efectiva, en la que el personal sea capaz de comprender y asimilar la información que se le está proporcionando.
- ✚ **Desarrollo de la metodología:** ¿cómo va a ser llevada a cabo la capacitación?, ¿qué pasos se van a seguir? Son dos preguntas esenciales para el desarrollo de la metodología que se empleará durante todo el proceso de la capacitación y que definirá la manera en que será desarrollado
- ✚ **Medición de los resultados:** ¿Cómo se medirán los resultados? ¿Se ha logrado lo que se tenía planeado inicialmente conseguir? ¿Se han cumplido los objetivos planteados? Estas preguntas se establecen al final de la capacitación para obtener resultados y saber si la capacitación fue efectiva o no.

2.3.2 Tipos de capacitación

Existen muchos tipos de capacitación que se pueden desarrollar en una empresa, sin embargo, no todas están enfocadas u orientadas a lo mismo, y basados en una clasificación extraída de (COFIDE, 2021) que es una empresa que brinda recursos y opciones de capacitación, además de apoyarnos de algunos conceptos

de (Castañeda Calzadilla, et al., 2016) se definen los siguientes tipos de capacitación mayormente aceptados en el mundo empresarial.

- **Capacitación para el trabajo:** Este es un tipo de capacitación en el cual se enfoca en instruir al recurso humano para que puedan realizar una o varias tareas determinadas, lo cual les ayudará a crecer personal y profesionalmente. Además de esto permitirá que alcancen los objetivos propios y los de una compañía.

Este tipo de capacitación suele impartirse a las personas que recién se integran a una compañía, o que están en un proceso de ingreso a la compañía con el fin de que conozcan cómo funciona la empresa y los procesos que se llevan a cabo de manera diaria.

- **Capacitación en el trabajo:** Este es un tipo de capacitación que va de la mano y complementa la primera. Este tipo de capacitación se refiere a un proceso de continua enseñanza a través del cual los colaboradores se empapan de conocimientos emergentes o periféricos a las oportunidades que pudieran presentarse dentro de la organización. Se enfoca principalmente en desarrollar o incrementar los conocimientos, las habilidades, las aptitudes y las actitudes de los equipos de trabajo para mejorar su desempeño en un puesto o en un área específica de trabajo.

Generalmente se emplea cuando un colaborador desea cambiar de rol o cuando la compañía considera que es necesario realizar una rotación de colaboradores para optimizar los procesos de trabajo o bien cubrir una necesidad.

- **Capacitación promocional:** Este tipo de capacitación se brinda cuando existe la posibilidad de que un trabajador sea promovido a un ascenso dentro de la organización.

Esta capacitación le permite a la organización detectar las necesidades del colaborador y brindarle los conocimientos necesarios para poder ejecutar de manera correcta sus nuevas actividades y lo

ayuda a desarrollar habilidades que serán necesarias en su nuevo puesto laboral.

- **Capacitación dentro de la empresa:** Este es un tipo de capacitación que busca el crecimiento integral de cada colaborador teniendo en cuenta sus aptitudes y habilidades, por medio de diferentes actividades. Se decide dinamizar el proceso de capacitación y no optar por aquellos que son metódicos y aburridos, desarrollando actividades, juegos y dinámicas que dejen un mejor aprendizaje a los empleados pues muchas veces no dejan buenos resultados y solo se termina gastando dinero en vano.
- **Capacitación vivencial:** Este tipo de capacitación se puede considerar como vivencial durante el trabajo, ya que permite a los colaboradores sentir, ver, comprender y aprender de una forma no tradicional, si no mediante el día a día. A través de las dificultades que se presentan durante el trabajo realizado, e incluso observando como otras áreas realizan sus funciones.
- **Capacitación preingreso:** La capacitación preingreso es aquella que se imparte por el departamento de recursos humanos y consiste en inducir a las personas a una simulación de las labores que tendrían que llevar a cabo en caso de ingresar a la compañía, el objetivo de esta capacitación es saber cómo respondería ante las diversas actividades, tareas o situaciones que pudieran presentarse durante la jornada laboral, así como mencionarle los procedimientos de seguridad, instrucciones básicas en caso de que se integrara a los equipos de trabajo.
- **Capacitación conductual:** Este tipo de capacitación es también conocida como de habilidades blandas y va dirigida a las personas de altos cargos, como gerentes o supervisores, con la finalidad de que

puedan desarrollar los valores y las herramientas necesarias para dirigir los equipos y la conducta de los mismos.

En ella se brinda formación en valores corporativos, manejo de grupos, capacidad para comunicar, inteligencia emocional, pensamiento estratégico, así como el manejo de herramientas y gestión de conocimiento.

2.3.3 Normativa aplicable

A continuación, enunciaremos las normativas que rigen actualmente a la capacitación en México y sus distintas formas de aplicación.

- a) Según lo establecido (*La constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 1917*), en su artículo 123, apartado A Fracción XIII Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores, capacitación o adiestramiento para el trabajo. La ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación.
- b) La (*ley federal del trabajo, 2015*) en su capítulo III BIS, nos enuncia las obligaciones y responsabilidades tanto del patrón como del trabajador, a continuación, se presenta lo más relevante de esta ley conforme a nuestro tema de estudio:

❖ **Artículo 153-A.** Los patrones tienen la obligación de proporcionar a todos los trabajadores, y éstos a recibir, la capacitación o el adiestramiento en su trabajo que le permita elevar su nivel de vida, su competencia laboral y su productividad, conforme a los planes y programas formulados, de común acuerdo, por el patrón y el sindicato o la mayoría de sus trabajadores.

- ❖ **Artículo 153-B.** La capacitación tendrá por objeto preparar a los trabajadores de nueva contratación y a los demás interesados en ocupar las vacantes o puestos de nueva creación.
- ❖ **Artículo 153-D.** Los trabajadores a quienes se imparta capacitación o adiestramiento están obligados a Presentar los exámenes de evaluación de conocimientos y de aptitud o de competencia laboral que sean requeridos y asistir puntualmente a los cursos.
- ❖ **Artículo 153-C.** El adiestramiento tendrá por objeto: I. Actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades de los trabajadores y proporcionarles información para que puedan aplicar en sus actividades las nuevas tecnologías que los empresarios deben implementar para incrementar la productividad en las empresas; II. Hacer del conocimiento de los trabajadores sobre los riesgos y peligros a que están expuestos durante el desempeño de sus labores, así como las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo que les son aplicables, para prevenir riesgos de trabajo;
- ❖ **Artículo 153-F Bis.** Los patrones deberán conservar a disposición de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y la Secretaría de Economía, los planes y programas de capacitación, adiestramiento y productividad que se haya acordado establecer, o en su caso, las modificaciones que se hayan convenido acerca de planes y programas ya implantados.

c) En la (*Ley orgánica de la administración federal, 2012*) podemos encontrar lo siguiente:

- ❖ En el apartado 27 del artículo XXVII establece que: la secretaria de educación pública tiene como responsabilidad organizar, promover y supervisar programas de capacitación y adiestramiento en coordinación con las dependencias del Gobierno Federal, los Gobiernos de los Estados y de los Municipios, las entidades públicas

y privadas, así como los fideicomisos creados con tal propósito. A este fin organizará, igualmente, sistemas de orientación vocacional de enseñanza abierta y de acreditación de estudios

- ❖ En el artículo 40 apartado VI se estipula que a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social le corresponde Promover el desarrollo de la capacitación y el adiestramiento en y para el trabajo, así como realizar investigaciones, prestar servicios de asesoría e impartir cursos de capacitación que para incrementar la productividad en el trabajo requieran los sectores productivos del país, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública.

d) En el *(Reglamento interior de la secretaria del trabajo y previsión social, 2014)*, se establece en su artículo 20, las funciones de la Dirección General de Capacitación en lo relativo a la formación del trabajador. Podemos destacar los siguientes puntos:

- ❖ Promover el desarrollo de la capacitación y el adiestramiento en y para el trabajo en las modalidades presencial y a distancia, y prestar servicios de asesoría que, para incrementar la productividad en el trabajo, requieran los sectores productivos del país.
- ❖ Establecer los criterios generales y requisitos, así como definir los procedimientos que deban observar los patrones y trabajadores, para acreditar el cumplimiento de las obligaciones que señala la Ley Federal del Trabajo, en materia de capacitación, adiestramiento y productividad.
- ❖ Registrar y sistematizar las constancias de competencias o de habilidades laborales que acrediten la capacitación y el adiestramiento recibidos por los trabajadores en las empresas

En México, la capacitación es tanto un derecho del trabajador como una obligación del empleador. De esta manera, para que nuestra organización se ajuste a los profundos cambios que han ocurrido en la economía global, necesitamos conocer las leyes que regulan la capacitación. *(COFIDE, 2021)*

2.3.4 Entes reguladores

Como se mencionó en la sección anterior, tenemos entes reguladores encargados de que se cumplan las condiciones establecidas para las empresas en el ámbito de la capacitación, dichos entes se enumeran a continuación:

- I. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
- II. Ley Federal Del Trabajo
- III. Ley Orgánica De La Administración Federal
- IV. Secretaria Del Trabajo y Previsión Social (STPS)

2.3.5 Evaluación de la metodología de capacitación

Para el caso del presente proyecto se estarán utilizando 2 modelos que serán útiles en la evaluación de la metodología de capacitación, los cuales son:

- **Modelo de Capacitación/Formación de Kirkpatrick.**

Este modelo está fincado en 4 aspectos fundamentales para medir la efectividad de la capacitación que fue dada.

1. **Reacción:** la evaluación realiza una medición para observar cómo reaccionan los participantes ante la acción formativa. Es importante que el resultado de la reacción de los alumnos sea positivo; si la reacción es negativa, nos quiere dar a entender que el aprendizaje no se recibió de la manera correcta. Este primer nivel suele evaluarse a través de encuestas de reacción acabada la formación, cualificación del formador, instalaciones, aulas, etc. Aunque se manifiesta que es importante obtener un resultado positivo en la reacción, el resultado de estas encuestas ofrece poca fiabilidad sobre la eficacia real de la acción formativa.
2. **Aprendizaje:** este segundo nivel resulta más veras en cuanto a la eficacia de la acción formativa.

Para poder realizar una correcta evaluación del aprendizaje se deben establecer objetivos específicos. Una manera de medir este nivel es evaluar

los conocimientos, habilidades, aptitudes y actitudes de los participantes antes y después del curso con evaluaciones que nos ayuden a tener una base en donde comparar. Intentamos por lo tanto medir los conocimientos adquiridos por los alumnos durante la acción formativa. Es un nivel importante, pero esto no quiere decir que realmente estos conocimientos se están quedando con el trabajador y los vaya a transferir a su puesto de trabajo.

3. **Conducta:** Para comprobar si ha habido un cambio de conducta es necesario dejar pasar entre unos y dos meses después de la formación, para evaluar a través de entrevistas a participantes, a supervisores a proveedores y a clientes si existe ese cambio de conducta y por lo tanto los conocimientos y habilidades impartidos en la formación se están llevando a la práctica. Repetiremos esta evaluación a los seis o doce meses para comprobar si el cambio se mantiene en el tiempo o fue solo un cambio momentáneo motivado por la inercia de la formación.
4. **Resultados:** es el nivel más difícil de medir; requiere de un periodo largo para una evaluación correcta, y un seguimiento muy directo de cada uno de los empleados que recibió la formación. Los resultados finales pueden consistir en: aumento de la producción, mejora de la calidad, menores costes, reducción de la frecuencia y/o gravedad de los accidentes, incrementos de las ventas, reducción de la rotación de la plantilla, aumento de la productividad, mayores beneficios, etc. En la evaluación de resultados debemos ser capaces de responder a preguntas del tipo: ¿Cuánto mejoró la calidad como consecuencia de la acción formativa?, ¿y la productividad?, ¿la comunicación interna?, ¿el clima laboral?, ¿la producción?, ¿las ventas?...

- **Modelo de evaluación de impacto de Chang.**

Modelo IDEAMS, por las siglas empleadas en cada fase:

1. La primera fase consiste en identificar las necesidades de formación (I), para ello se debe decidir si la formación puede mejorar el rendimiento laboral y como puede lograrlo. En esta fase se tendrán que definir y determinar las metas a conseguir por medio del proceso de formación.
2. La segunda fase hace referencia a la elección y diseño (D) del enfoque de formación más adecuado a los propósitos definidos en la primera fase para, de esta forma, conseguir mejorar el rendimiento laboral de los profesionales a quienes va dirigida la formación.
3. En la tercera fase se deben elaborar (E) las herramientas necesarias para llevar a cabo la formación o entrenamiento de los asistentes. En este punto conviene diseñar y construir tanto el material bibliográfico como audiovisual o de apoyo.
4. En cuarto lugar, nos encontramos con la fase de puesta en práctica de lo diseñado anteriormente, propiamente la fase de aplicación (A) de las técnicas de formación. Aunque se trata de un proceso flexible y abierto, no por ello hay a dejar de lado la rigurosidad a la hora de seguir los pasos que se fijan en el diseño. Cabe destacar que la improvisación en este tipo de procesos de evaluación de la formación puede llevar al fracaso y a la no consecución de los objetivos planteados a priori.
5. La quinta fase que plantea Chang alude a la evaluación y medición (M) de los resultados de la formación, aquí se evaluará la consecución de objetivos y los logros en la mejora del rendimiento actual. Asimismo, éste será el momento de rectificar posibles deficiencias halladas durante el proceso. Es

en la sexta fase donde encontramos alusiones explícitas a la evaluación del impacto a medio y largo plazo.

6. Mediante el seguimiento (S) y la consolidación de las adquisiciones, tanto a nivel individual como de organización, se consigue que los efectos positivos, fruto del proceso de formación, se mantengan en el tiempo.

2.4 Herramientas lean

Vargas y Muratalla definen Lean Manufacturing es un método que tiene como objetivo la eliminación de los desperdicios generados durante los procesos, es decir la MUDA, y se entiende este concepto como todas aquellas actividades que no agregan valor al producto y/o servicio por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar, **(Vargas y Muratalla, 2019)** mediante la utilización de las distintas herramientas que nos ofrece lean manufacturing, estos desperdicios pueden ser mitigados o reducidos considerablemente. A continuación, se presenta un listado con las herramientas más utilizadas dentro de la industria.

- 5S
- Andon
- Bottleneck Analysis/ Análisis de cuello de botella
- Continuos Flow / Flujo Continuo
- Gemba (The Real Place)/ El lugar real
- Heijunka
- Hoshin Kanri
- Jidoka (Autonomation)/ Automatización
- Just-In-Time (JIT)/Justo a tiempo
- Kaizen (Continuos Improvement)/Mejora Continua
- Kanban (Pull System)/Sistema de Empuje
- KPIs (Key Performance Indicators)/Indicadores claves de rendimiento
- Muda (Waste)/Desperdicio

- Overall Equipment Effectiveness (OEE)/ Efectividad total de los equipos.
- PDCA (Plan, Do, Check, Act)/Ciclo de Deming (Planear, hacer, verificar y actuar).
- Poka-Yoke (Error Proofing)
- Root Cause Analysis
- Single-Minute Exchange of Dies (SMED)
- Six Big Losses/ seis grandes perdidas
- SMART Goals/Metas inteligentes
- Standardized Work/Trabajo estandarizado
- Takt Time
- Total Productive Maintenance (TPM) /Mantenimiento productivo total
- Value Stream Mapping/Mapeo de flujo de valor.

Si bien es cierto que existen muchas herramientas, se profundizará únicamente en dos, las cuales se estarán utilizando durante el desarrollo de este trabajo, las cuales son el Value Stream Mapping y la metodología PDCA, las cuales de la mano crean una sinergia importante para los fines que se quieren emplear.

2.4.1 Value stream mapping

Lo presentado por **(Lobato, M. B., n.d.)** nos enseña que el Value Stream Mapping es una herramienta utilizada para analizar de forma global la cadena de valor, más allá del análisis de un único proceso y recogiendo únicamente ciertos datos generales de las distintas operaciones que se realizan.

El Mapa del flujo de valor (Value Stream Map) Identifica todas las actividades específicas que ocurren a lo largo de un flujo de valor para un producto o familia de productos. Permiten identificar rápidamente dónde necesita realizar mejoras dentro de sus procesos. Utiliza símbolos, métricas y flechas para mostrar y mejorar el flujo de inventario y de información requerida para generar un producto o servicio que se entrega a un consumidor, buscando que este solo pague las actividades que le generan valor al producto y/o servicio. También puede crear

mapas de estados futuros y crear planes de acción para simplificar su trabajo e impulsar mejoras en todo lo que hace. **(Vorne, 2020).**

2.4.2 Metodología PDCA

Se define como Planificar, hacer, verificar, actuar (PDCA) es el ciclo de mejora más simple, también es conocido popularmente como el ciclo de Deming. Este es un ciclo continuo de mejora y debe repetirse una y otra vez para garantizar que mejore continuamente sus procesos. **(Blog ISO9001,2013).**

De acuerdo con **(PDCA home, s/f)** la secuencia de pasos que sigue este círculo describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad.

 **Planificar:** El objetivo de esta etapa es definir el problema o el procedimiento que se quiere mejorar.

Esta etapa del ciclo PDCA se puede dividir en tres subprocesos:

- a) Determinar la oportunidad de mejora y analizar la situación de partida: hay que poner énfasis en las causas que están generando el problema, profundizar en los porqués.
- b) Establecer objetivos medibles: deben ser específicos, alcanzables, relevantes y orientados a resultados. Además, es necesario designar un marco de tiempo para su evaluación.
- c) Preparar el plan de acción: esto incluye estudiar y elegir las opciones correctivas más adecuadas, los responsables de cada acción y las fechas de ejecución. Puede plantearse como una prueba piloto que luego se extienda al resto de áreas si los resultados son satisfactorios.

 **Realizar:** La etapa de “hacer” en el ciclo PDCA también es conocida como la etapa de testeo. Consiste en ejecutar la acción elegida y eliminar las causas del problema. Para que se desarrolle sin imprevistos, es

conveniente preparar instrucciones y formación para los empleados implicados y registrar toda desviación del plan inicial.

📊 **Verificar:** Se trata de evaluar los resultados, comparando el plan ejecutado con el planteado. A partir de la información recabada, se suelen utilizar herramientas de visualización de datos, con gráficas y diagramas. Un punto importante aquí es respetar los plazos establecidos para no anticiparse y sacar conclusiones precipitadas.

📊 **Ajustar o actuar:** Una vez que el ciclo se ha demostrado efectivo, hay que documentar el cambio, estandarizarlo y controlarlo. Esta información es recomendable ponerla a disposición de la plantilla, organizando, por ejemplo, sesiones de formación.

CAPITULO 3.

Metodología.

Realizar un mapeo de proceso es primordial para la identificación de los puntos claves para la metodología de adiestramiento, pero para ello es necesario tener conocimiento de todo el proceso de operación de la empresa, por lo cual se realizó un extenso análisis de las operaciones y actividades del operador de proceso, dicho análisis consistió en investigación documental y también en un periodo vivencial de las actividades que ahí se realizan como se describe a continuación.

3.1 Descripción general y Proceso Operativo de la empresa



Figura 2. Vista panorámica de la Terminal de Refinados Veracruz, Fuente: (Sharepoint TRV, 2020)

La Terminal de Refinados Veracruz, es una terminal de recepción, almacenamiento y despacho de petrolíferos provenientes de las refinerías Valero en los Estados Unidos, se localiza en el municipio de Veracruz al sureste del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.

Particularmente se ubica en la actual Isla de Vergara, hacia el Norte del Castillo de San Juan de Ulúa, haciéndola así una terminal estratégica en cuanto a logística de recepción y despacho a diferentes puntos del país.

La terminal cuenta con diferentes líneas de proceso y actividades que se llevan a cabo para cumplir con el proceso principal. Está dividida en 7 áreas de acuerdo con la siguiente tabla, donde actualmente la única zona y subproceso que no está en funcionamiento por cuestiones internas es la 005 DUCTO. Sin embargo, se tiene contemplada su implementación en los siguientes años.

Área	Descripción
001	Recepción - Entrega en Muelle
002	Almacenamiento
003	Autotanques
004	Carrotanques
005	Ducto
006	Contra-Incendio
007	Servicios Auxiliares

Figura 3. Distribucion de la Terminal de Refinados Veracruz

La TRV cuenta con un sistema integral de gestión, en el cual se agrupan manuales, procedimientos, instrucciones de trabajo y formas para todas las actividades que se realizan en la terminal, el propósito de esta documentación es tener un registro de todas las actividades que se registran en la terminal, ya que estas son vigiladas por la Comisión Reguladora de Energía, por la Administración Portuaria Integral y por el Sistema de Administración Tributaria. Al ser vigiladas pueden ser motivo de auditorías, por lo cual es de suma importancia que el personal conozca dichos formatos, sepa llenarlos, seguir las instrucciones de trabajo, resguardarlos y hacerlos cumplir.

Estos documentos se encuentran divididos para cada una de las áreas operativas (Proceso, administración y servicios, mantenimiento, seguridad, servicios ambientales y protección) este sistema integral de gestión se encuentra cargado en Share Point, el cual es un repositorio al que todo el personal de la empresa tiene acceso y puede hacer uso de ella.

3.1.1 Recepción de productos

Los petrolíferos son entregados a la Terminal desde buquetanques provenientes una refinería en Estados Unidos perteneciente al cliente “Valero” por lo que cuenta con una zona de atraque que permite la descarga de buquetanques de hasta 350 mil barriles.

Dada la infraestructura y equipo en la TRV se tiene la capacidad de descargar hasta cinco productos de manera simultánea (Gasolina Regular, Gasolina Premium, Diesel, MTBE, Turbosina). Sin embargo, esto está limitado por la disponibilidad del sistema de bombeo y almacenamiento en el barco.

La descarga se realiza a través de los siguientes equipos:

- **Brazos de descarga de buquetanques de:** cada brazo, tiene la capacidad de descargar un flujo de (14,000 gpm). Asimismo, la terminal cuenta con dos arreglos de tubería con válvulas motorizadas que permiten tener la flexibilidad de: descargar Gasolina Regular/Regular (M) mediante el brazo de Gasolina Premium y Premium (M) y viceversa.
- **Patines de Medición:** es el medio utilizado para llevar a cabo la transferencia de custodia.

Cada patín cuenta con una capacidad total de (14,000 galones por minuto), distribuida en dos trenes de medición, por lo que cada tren puede manejar la mitad de la capacidad total, es decir, (7,000 galones por minuto). Está compuesto por válvulas reguladoras de presión, válvulas de seguridad hidráulicas, medidores de presión y temperatura, y una turbina de medición en cada tren, la cual contabiliza el flujo por medio de pulsos que se codifican en los computadores de flujo, esto con el fin de tener certeza de que lo que se descargó es realmente la cantidad que el buquetanque nos está diciendo.

Para entender de manera más sencilla el proceso de descarga del buque se desarrolla el siguiente diagrama de flujo, donde podemos observar las distintas etapas que se llevan a cabo durante una descarga.

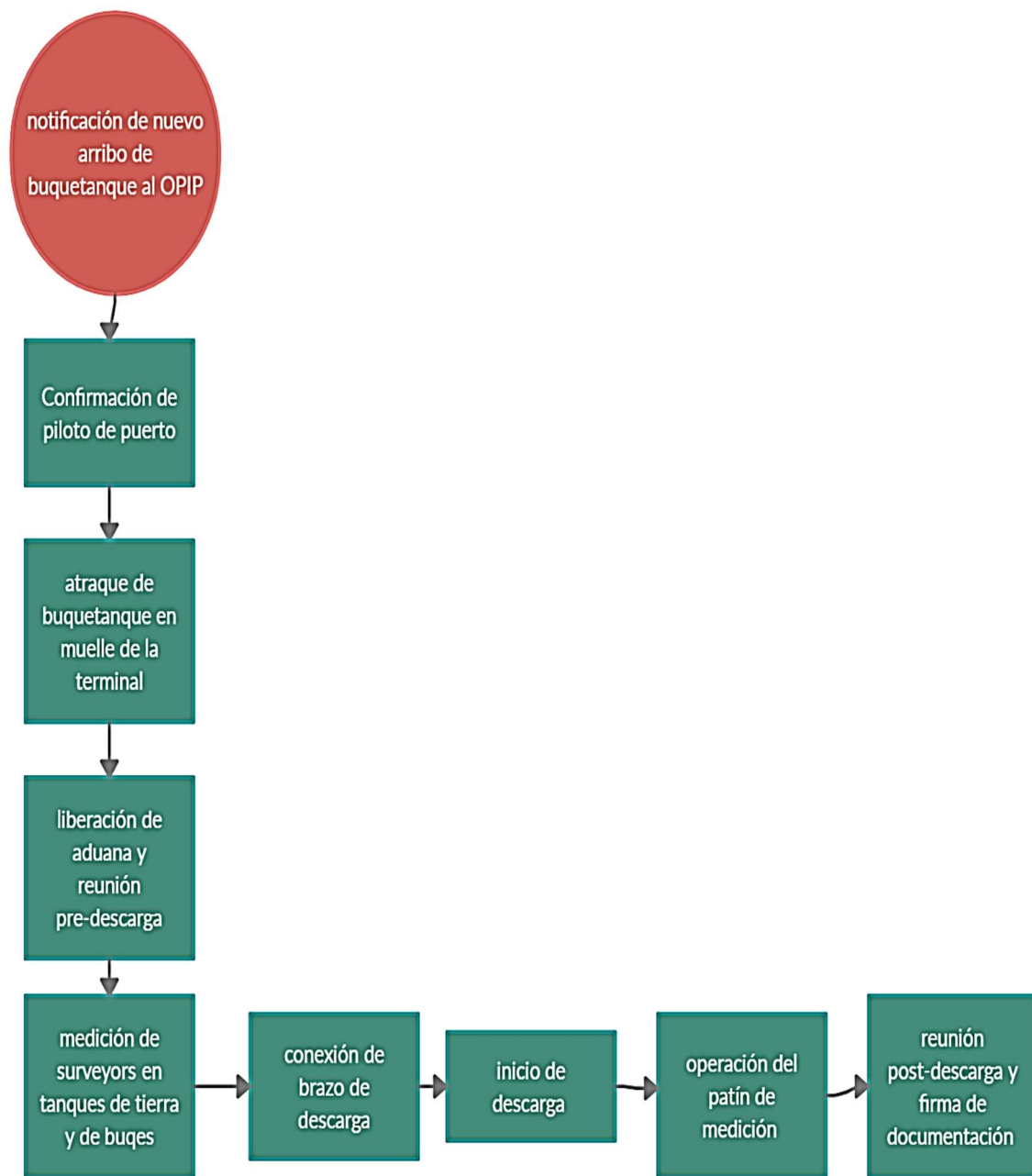


Figura 4. Diagrama de flujo del proceso de descarga de un buquetanque. (Creación propia, 2022)

3.1.2 Medios de almacenamiento

La terminal cuenta con un área de almacenamiento de productos con doce tanques atmosféricos de almacenamiento: ocho tanques con una capacidad operativa de 175 Mb, dos tanques con una capacidad operativa de 100 Mb y dos tanques con capacidad operativa 50 Mb, dando un total de 1700 Mb de almacenamiento.

La Terminal tiene la capacidad de manejar y almacenar Diésel, Turbosina, Turbosina Filtrada, Metil Tert-Butil Eter (MTBE), Gasolina Premium, Gasolina Premium (M,) Gasolina Regular y Gasolina Regular (M).

El producto almacenado se distribuye a autotanques y carrotanques, para ello, la TRV cuenta con áreas de carga de autotanques y de carga de carrotanques. Cada llenadera de las áreas de carga cuenta con medición de flujo independiente, lo que permite llevar una medición fiscal.

3.1.3 Llenaderas de Autotanques

La TPV cuenta con 9 islas (5 islas en operación más 4 islas futuras) para despacho de cualquiera de los productos. En cada isla se tienen instaladas tres brazos de llenado (compartidos para el servicio de cualquier gasolina, ya sea regular o regular (M), premium o premium (M); dos brazos de llenado para diésel y un brazo para turbosina.

Asimismo, se localiza el sistema de inyección de aditivos a autotanques que consta de cinco paquetes de aditivos:

- **Paquetes de aditivos para gasolina;** dos existentes; compuestos cada uno de tanques de aditivos con capacidad de almacenamiento de 30 m3, bombas de dosificación con una capacidad de (7 gpm) y sistema de inyección de aditivos (Monoblock) para la inyección de aditivo en cada brazo de carga a autotanque.

- **Paquetes de aditivos para diésel;** dos existentes; compuestos de tanques de aditivo con capacidad de almacenamiento de 30 m³, bombas de dosificación con una capacidad de 5.3 lpm (1.4 gpm) y sistema de inyección de aditivos (Monoblock) para la inyección de aditivo en cada brazo de carga a autotanque,
- **Paquetes de aditivo para turbosina;** uno existente, compuesto de un tanque (tote) de 2.08 m³, bombas de dosificación con una capacidad de 1.9 lpm (0.5 gpm) y sistema de inyección de aditivos (Monoblock) para la inyección de aditivo en cada brazo de carga a autotanque.

3.1.4 Llenaderas de carrotanques

La TRV tiene la capacidad de bombeo para llenar simultáneamente hasta 26 carrotanques, pero máximo 13 con el mismo producto, de manera que se podrán cargar hasta 2 productos al mismo tiempo.

Por cada dos posiciones de llenado (una par y otra impar) se cuenta con los siguientes equipos (Ejemplo, posiciones 1 y 2):

- Cuatro Sistemas de medición tipo LACT (Lease Automatic Custody Transfer): uno para el manejo de Diésel, uno para Turbosina, uno para el manejo de MTBE y uno para el manejo de Gasolinas.
- Siete Brazos de Llenado: Tres localizados en la posición impar para el llenado de Diésel, MTBE y Gasolinas, respectivamente, y Cuatro localizados en la posición par, para el llenado de Diésel, Turbosina, MTBE y Gasolinas, respectivamente. Cada brazo estará asociado al Sistema de Medición que maneja el mismo producto

Si bien es cierto nuestra problemática es no contar con un programa de adiestramiento, también es necesario entender un poco más el contexto del porque se considera deficiente la capacitación que se está dando actualmente y

que provoca retrasos en la operación, por lo que se propone la realización de un diagrama de Ishikawa, mediante el cual podemos tener una idea mas clara y fundamentada de las posibles causantes de esta problemática.

3.2 Diagrama de Ishikawa

Existen dos maneras de realizar el diagrama de pescado, siendo el primero cuando se trabaja con un grupo de personas que puedan realizar una lluvia de ideas del posible problema; y el segundo se trata de encontrar la idea principal para graficarla y por medio de los huesos del diagrama ir reconociendo las causas secundarias del problema (Romero y Díaz, 2010, citado por Novillo et al., 2017)

Para realizar el diagrama de Ishikawa en este caso, se utilizó una lluvia de ideas con personal operativo de la terminal, en donde se les preguntaba su opinión acerca de cuáles creían ellos que eran las causas que estaban influyendo en los retrasos y malas operaciones que se estaban realizando, por lo que se tomaron 4 aspectos fundamentales que fueron el común denominador en esta lluvia de ideas.

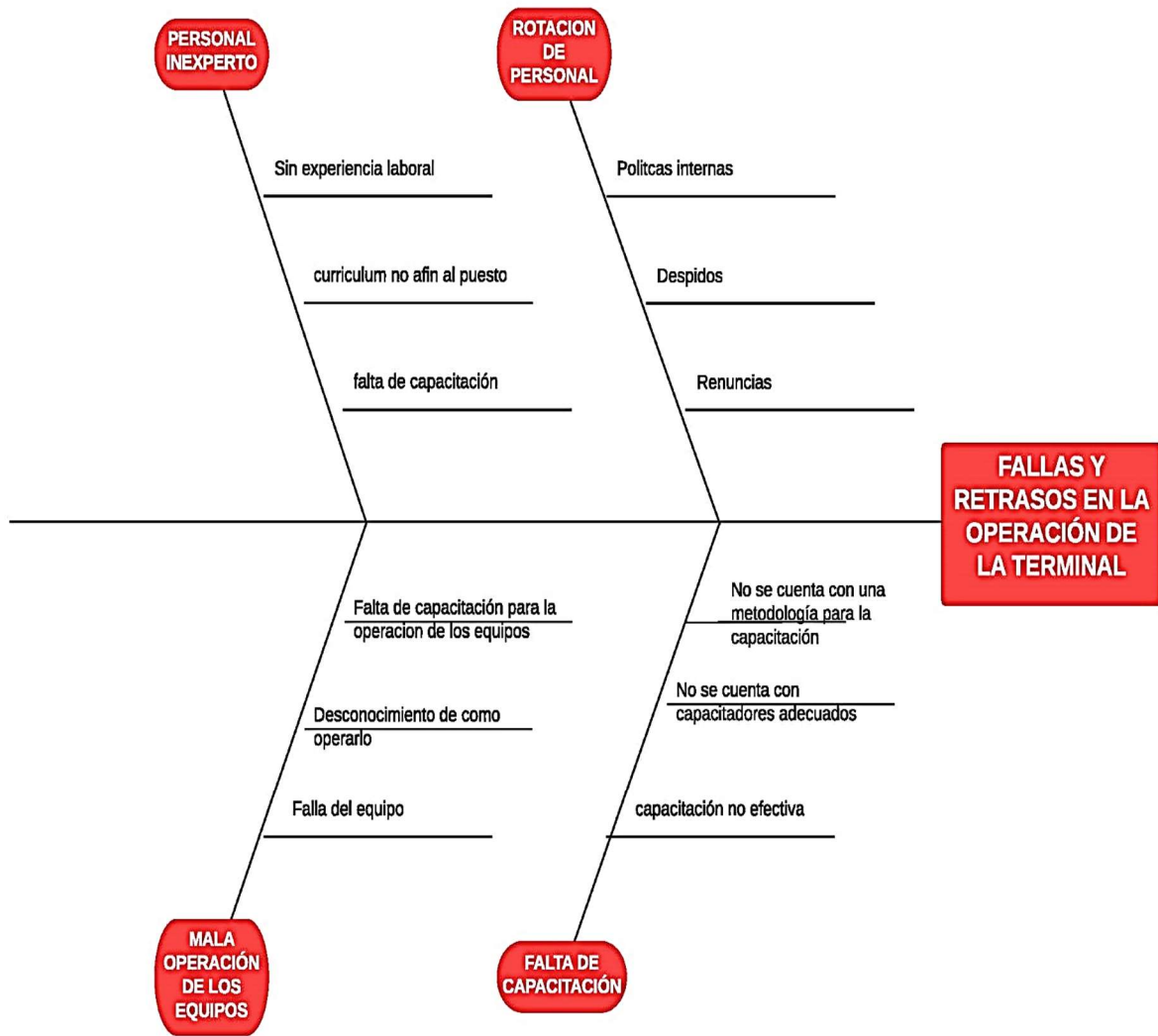


Figura 5. Diagrama de Ishikawa de fallas y retrasos de operación. (creación propia, 2022).

Como observamos en el diagrama el común denominador fue la falta de capacitación en el personal de nuevo ingreso al área operativa, es por ello que se considera fundamental un programa de capacitación bien elaborado en el cual se pueda confiar que será efectivo para los fines que es requerido.

3.3 Value Stream Mapping

Una vez que se conoció a fondo el proceso operativo de la empresa, se llevó a cabo un mapeo de flujo de proceso para identificar todas aquellas actividades esenciales que engloban al proceso productivo, el cual nos servirá de base para identificar cada uno de los puntos clave que deberán incluirse en la metodología de adiestramiento.

A continuación, se presenta el mapa de flujo de valor generado:

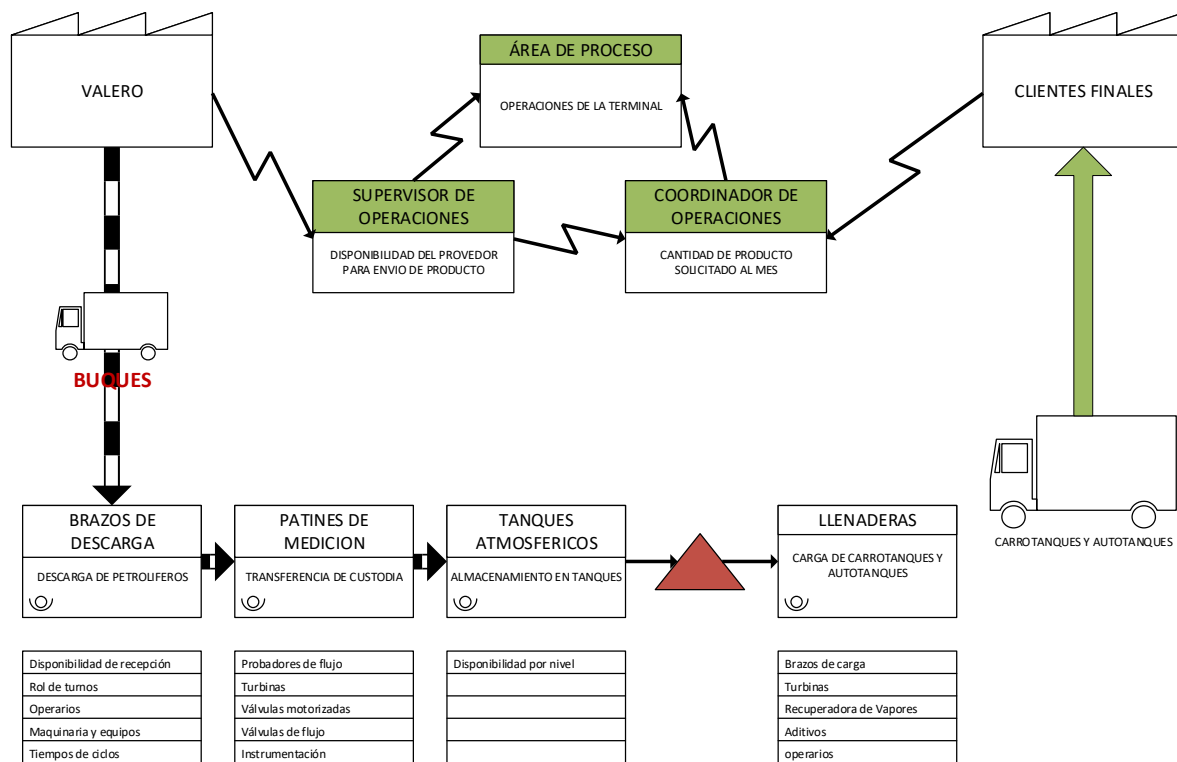


Figura 6. Value Stream Mapping del proceso de valor de la Terminal de Refinados Veracruz. (creación propia, 2022).

En el mapeo que se presenta, se tienen en cuenta aquellas actividades esenciales para la operación de la empresa y en los que interviene directamente el operador de proceso.

A continuación, se realiza un listado general por área y proceso acerca de los puntos más importantes y los cuales deben ser incluidos en la metodología de capacitación, los cuales se agruparon en el siguiente mapa conceptual.

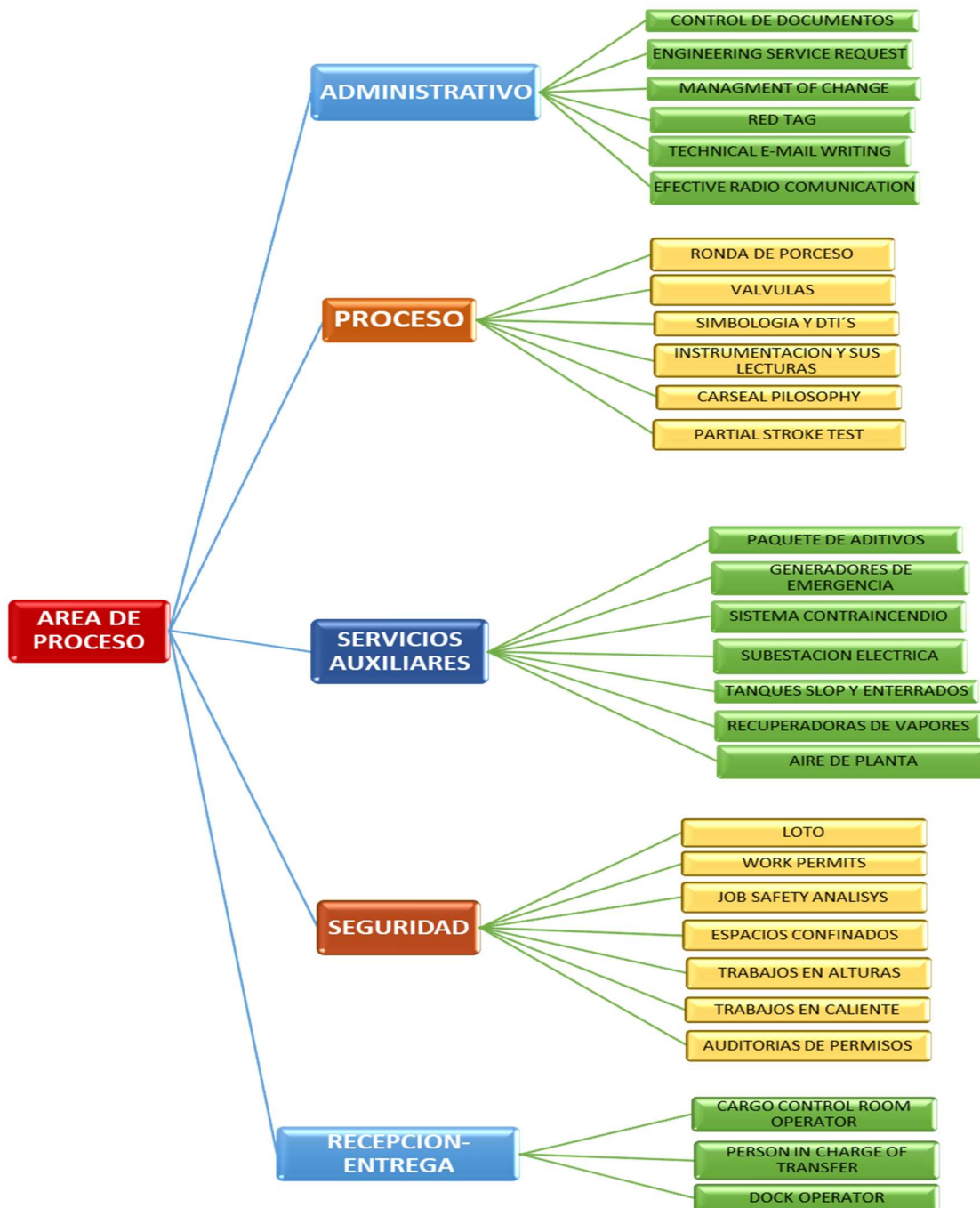


Figura 7. Mapa conceptual de temas a incluir en capacitación agrupados por área. (Edición propia, 2022).

Cada uno de los temas que se presentan en el mapa conceptual, tienen un objetivo específico que enriquecerá el conocimiento del nuevo operador de

proceso, y conllevaran a que la capacitación sea efectiva y que cumpla con el objetivo para el que está siendo diseñada.

Una vez identificados los temas que deberán ser incluidos en la metodología de capacitación, se procede a desarrollar una planeación de actividades a desarrollar y como deberán irse implementando apoyadas del material didáctico que se elaborará de la mano de los procedimientos e instrucciones de trabajo, así como la filosofía de operación que la empresa organiza en su sistema integral de gestión.

3.4 Elaboración de la metodología de capacitación

Una vez recabada toda la información e identificados los temas que se van a abordar, se procede a realizar la metodología de capacitación para el operador de proceso de la terminal de refinados Veracruz, en donde se utilizará como base una guía de elaboración de programas de capacitación elaborado por la secretaria del Trabajo y Previsión Social (*del trabajo y previsión social, 2008*). Dicha metodología plantea integralmente el programa piloto de implementación, así como la forma de evaluación de cumplimiento de la misma, considerando que esta estará sujeta a las necesidades de contratación de personal con la que cuente la terminal.

La metodología llevará por nombre “On the Job Trainee para el operador de proceso” basados en una clasificación extraída de (*COFIDE, 2021*) atacando así la **capacitación para el trabajo** y la **capacitación en el trabajo** de manera integral.

CAPITULO 4.

RESULTADOS

En este capitulo se presenta el manual desarrollado, el cual incluye todos los temas seleccionados en el capítulo anterior producto de la investigación realizada, así como la metodología que se desarrolló para la implementación de dicho manual.

No obstante, se determinó que era necesario conocer la efectividad de este manual, por lo que se realizó un programa piloto durante 10 semanas, con el apoyo del área de capacitación y un operador de proceso de nuevo ingreso, donde se implementó la metodología de capacitación, así como el manual realizado, y se evaluó mediante el Modelo de Capacitación/Formación de Kirkpatrick.

4.1 Realización del programa de capacitación para operador de proceso de la Terminal de Refinados Veracruz.

M4.1.1 Portada del manual de capacitación

En este apartado se presenta la portada del documento propuesto, la cual será la imagen de la metodología de capacitación que se pretende implantar entre los operadores de proceso, y que servirá como un apoyo didáctico para llevar a buen puerto la capacitación inicial de las nuevas contrataciones en este puesto.



Figura 8. Portada del manual de capacitación (Edición propia, 2023).

M4.1.2 Descripción de objetivos

A continuación, se describen los objetivos del manual, los cuales corresponden a la misión y visión de la empresa, siguiendo siempre el enfoque de la política integral que rige las bases de la organización y los principios de seguridad y salud para ser una empresa líder en el sector energético.

M4.1.2.1 Objetivo General

Formar operadores de proceso capaces de desempeñar cada una de las funciones de su descripción de puesto, con seguridad, calidad y eficacia, siguiendo las directrices de la terminal de refinados Veracruz. Asegurando que al cumplir sus 13 semanas de capacitación serán capaces de mantener las condiciones normales de operación de la terminal, adaptándose a los cambios y necesidades que en ella se requieran.

M4.1.2.2 Objetivos específicos

- El operador de proceso comprenderá los DTI's de líneas de flujo e instrumentación de la terminal
- El personal de nuevo ingreso será capaz de operar los equipos que intervienen en el proceso y en sus funciones
- El operador será capaz de detectar condiciones de operación inseguras, así como condiciones anormales en los equipos y materiales de operación
- El nuevo personal será capaz de coordinar junto con la tripulación del buquetanque la descarga de petrolíferos, incluyendo la operación de los patines de medición para la transferencia de custodia del producto.
- El operador será capaz de realizar el trabajo administrativo asignado y operará las aplicaciones que se requieran manejar para ello.
- El personal de nuevo ingreso tendrá la capacidad de dictaminar si se llevará o no a cabo una actividad referida en un permiso de trabajo que él mismo autorizó u autorizará.

M4.1.3 Semana de inducción

Durante la primera semana la capacitación se centrará en pláticas y capacitaciones referentes a las actividades administrativas, así como a los lineamientos de seguridad y salud a los cuales se deben comprometer a cumplir y hacer cumplir dentro de las instalaciones, para ello se requerirá del apoyo como capacitadores de diferentes elementos de la empresa.

A continuación, presentamos el listado de los temas que se estarán impartiendo durante la semana de inducción, así como el personal que estará a cargo de llevar a cabo dicha capacitación.

Supervisor de Operaciones

- Introducción a la Terminal De Refinados Veracruz
- perfil de puesto
- perfil de puesto

Líder de seguridad y salud

- Principios de seguridad en la terminal
- Permisos de trabajo
- Job Safety Analysis
- Permisos de trabajo especiales
- Conformación de Champions
- Trabajos en alturas, trabajos en caliente
- Trabajos en espacios confinados

Oficial de Protección de la Instalación Portuaria

- Código PBIP y respuesta a emergencias

Coordinador ambiental y capacitación

- Sistema de gestión integral
- Control de documentos
- Protección ambiental

Ingeniero de planta y corrosión

- Engineering service request
- Managment of change

 Operadores de proceso.

- Efective radio communication
- Redtag software
- Paperport
- SAP

Los temas anteriormente descritos se llevarán a cabo de acuerdo al cronograma que se presenta a continuación, con el fin de que el personal que va a fungir como capacitador coordine sus actividades y esté disponible a la hora que tiene asignada la capacitación.

SEMANA 1					
	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
07:00 - 07:30	DESAYUNO				
07:30 - 08:00	PRESENTACION DEL SUPERVISOR DE OPERACIONES	EXAMEN	EXAMEN	EXAMEN	EXAMEN
08:00 - 09:30	INTRODUCCION A LA TERMINAL DE REFINADOS VERACRUZ	JOB SAFETY ANALYSIS	EFFECTIVE RADIO COMMUNICATION	TRABAJOS EN CALIENTE	FILOSOFIA LOTO
09:30 - 11:00	PRINCIPIOS DE SEGURIDAD DE LA TERMINAL	SISTEMA DE GESTION INTEGRAL	PRIMER RECORRIDO POR LA TERMINAL	TRABAJOS EN ESPACIOS CONFINADOS	ULTIMO RECORRIDO POR LA TERMINAL
11:00 - 12:00	NORMATIVIDAD	CONTROL DE DOCUMENTOS	REDTAG	TRABAJOS EN ALTURA	ACLARACION DE DUDAS
12:00 - 13:00	COMIDA				
13:00 - 14:30	INTRODUCCION A PERMISOS DE TRABAJO	PERMISOS DE TRABAJO ESPECIALES	SAP	AUDITORIAS A PERMISOS DE TRABAJO	
14:30 - 16:00	JOB SAFETY ANALYSIS	PROTECCION AMBIENTAL	CODIGO PBIP Y RESPUESTA A EMERGENCIAS	SEGUNDO RECORRIDO POR LA TERMINAL	
16:00 - 17:00	PERFIL DE PUESTO Y ASIGNACION DE COACH	ENGINEERING SERVICE REQUEST	MANAGMENT OF CHANGE	CONFORMACION DE CHAMPIONS	

Figura 9. Cronograma de semana de inducción (Edición propia, 2023)

Para la evaluación de esta semana de inducción se estarán realizando exámenes diarios donde se evaluarán los temas impartidos el día anterior, con un máximo de 3 preguntas por tema, y deberán ser preparados por cada capacitador, con ello estaremos cerciorando que los temas estén claros y se pueda ir avanzando, de lo contrario el viernes de 11 am a 17 pm se estarán repitiendo los temas que se consideren pertinentes.

M4.1.4 Instrucciones generales.

Una vez concluida la semana de inducción, el operador de proceso de nuevo ingreso se presentará al rol de turnos en el que su coach se encuentre, a continuación, se presenta una imagen ejemplificativa del rol de turnos con el que se cuenta en la terminal para tener una idea de cómo estaría arrancando el nuevo operador de proceso su capacitación con su coach.

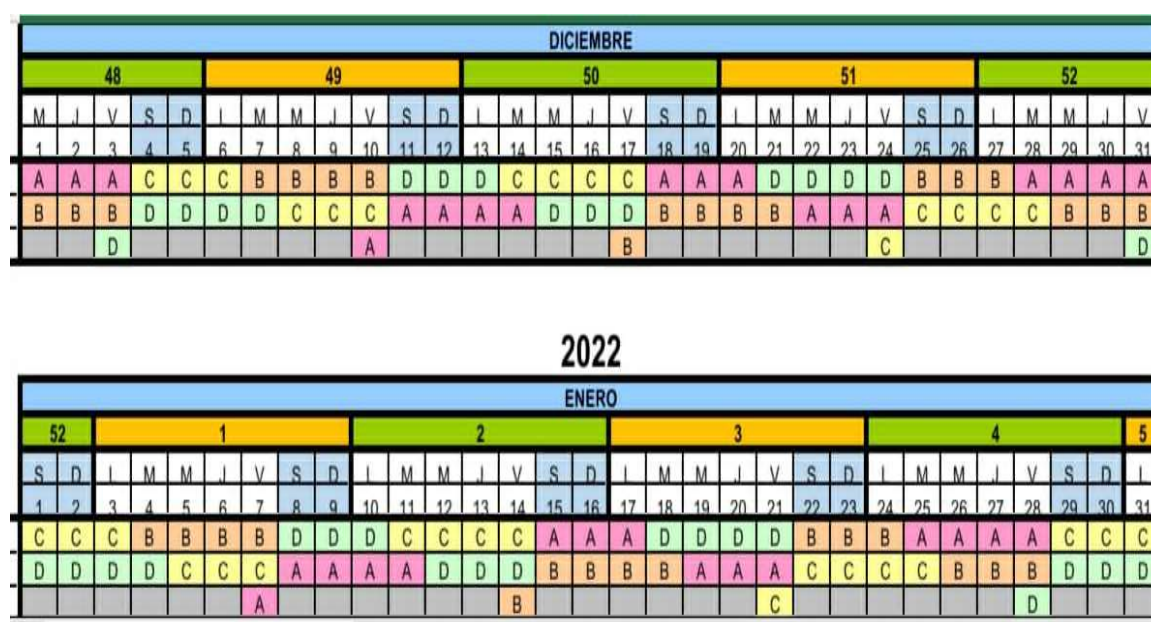


Figura 10. Calendario de grupos de operaciones de la Terminal de Refinados Veracruz (Sharepoint, 2022).

Cada letra corresponde a un grupo de operación, se cuenta con 4 grupos: A, B, C y D, por lo cual se recomienda comenzar con la inducción en la semana de descanso largo y comenzar con su rol de turno una vez concluida la semana de inducción.

Para el seguimiento del avance de cada tema se llevará un control semanal mediante una tabla de Excel, la cual se muestra a continuación:

 On the Job Training Program (OJT) Process Operator TRV		Operator: _____				
		Coach: _____				
		Beginning Date _____		Ending Date _____		
Topic	Instructor	% Complete	Hours	Start Date	End Date	
1. Administrative activities						
1.1 Engineering Service Request						
1.2 Technical e-mail writing						
1.3 daily audit of work permits						
1.4 use of sharepoint						
2. Process activities						
2.1 Process operational rounds						
2.2 Terminal valves						
2.3 Interpretation of (TRV) process parameter monitoring.						
2.4 Read and interpretation of SOP's and work instructions on field						
2.6 Partial Stroke Test						
2.7 Carseal philosophy						
3. Safety Procedures						
3.1 Work Permits authorization and record keeping						
3.2 Job Safety Analysis methodology (JSA)						
3.3 Fall hazard identification						
3.4 Confined space entry authorization						
3.6 Work Permit procedure						
3.7 Work at height						
3.8 hot jobs						
3.9 REDTAG application and association with LO/TO Procedure						
4. Auxiliary services						
4.1 Auxiliary services operational rounds						
4.2 Additive package						
4.3 Emergency diesel generators						
4.4 Fire system						
4.5 Electrical substation						
4.7 Vapor Recovery Unit						
4.8 plant air system						
5. Vessel activities						
5.1 Dock operations						
5.2 CCRO						
5.3 PICT						
6. TRV Terminal Operational rounds and shift turnover						
7. Day shift area report and abnormal condition reporting						
8. Progress report and presentation						
Final competion presentation						
TOTAL COMPLETED						
PENDING		100.00%				

Figura 11. Excel de seguimiento de entrenamiento (Edición propia, 2023)

En dicha tabla se irá colocando el porcentaje de avance que el coach considere que realmente cumplió el nuevo operador, y se enviará un reporte al supervisor de operaciones y a la coordinadora de capacitación con las actividades realizadas durante la semana acompañado de este archivo adjunto.

Al alcanzar el 100% de avance de algún tema del Excel, se deberá realizar un examen escrito/practico dependiendo el tema para medir si realmente dicho tema se encuentra comprendido y entendido para la realización de las actividades y poder darlo por terminado como se irá proponiendo en el desglose de cada tema.

Una vez estructurada la secuencia de temas y la forma en que se llevarán a cabo, se procede a realizar todo el material didáctico, el cual consistirá en presentaciones de Power Point, procedimientos operativos e instrucciones de trabajo, formas, exámenes y practicas propuestas. Aunque cabe mencionar que por cuestiones operativas habrá temas que no cuenten con lo anteriormente mencionado y dependerán 100% del coach asignado.

M4.1.5 Contenido del curso y formas asociadas.

A continuación, se encuentra cada uno de los temas enunciados en el Excel, con los puntos importantes a tener en cuenta durante la capacitación, los procedimientos, formas e instrucciones de trabajo asociados, que el coach debe atacar para una eficiente capacitación.

- **Administrative activities**

Cumplir con las actividades administrativas es una tarea fundamental en el cumplimiento de las normativas tanto de seguridad como de cumplimientos ante las diferentes entidades que tienen observancia en el cumplimiento de las normas que rigen a la terminal. Así como dar soporte al equipo integral de operaciones.

- ***Engineering Service Request***

Generación de avisos de avería al área de mantenimiento para su pronta atención, utilizando la plataforma SAP en donde se debe complementar su uso con un Excel que contiene el listado de todos los elementos de la terminal con su numero de parte, el cual debe ser ingresado en la interfaz del SAP con una descripción de la avería encontrada.

NOTA: para este proceso no se cuenta con una instrucción de trabajo, por lo cual su explicación deberá ser impartida 100% por el coach asignado.

- ***Technical e-mail writing***

La elaboración de correos es fundamental en el intercambio de la información, es por ello que se hace énfasis en realizar redacciones de correo concisas y con la información necesaria, así como en la elaboración de los correos de cambio de turno, en donde se deben enlistar las actividades más importantes del día, reportar alguna anomalía, actualizar niveles y disponibilidad de la terminal, esto con el fin de que el grupo entrante cuente con toda la información necesaria para el desempeño de sus actividades.

- ***Daily audit of work permit***

La auditoría de permisos de trabajo se realiza todos los días durante el turno nocturno y se auditan los permisos generados durante ese mismo día. Los puntos a tener en cuenta durante la auditoria y que pueden suscitar en un hallazgo de mala práctica son:

- firmas faltantes en los formatos tanto de inicio como de cierre de la actividad (Autorizador, ejecutor y autorizador en sitio).
- Verificar que cuando la actividad contemple la realización de un trabajo en caliente el permiso cuente con el monitoreo atmosférico y anexo al permiso se encuentre el formato de autorización de trabajos en caliente debidamente firmado.
- Permisos que involucraron trabajos en alturas cuenten con su formato de autorización para trabajos en alturas y este se encuentre debidamente llenado y firmado.
- Permisos que involucraron trabajos en espacios confinados cuenten con todas las firmas de los involucrados, así como los debidos monitoreos atmosféricos durante la actividad.

- Verificar que los permisos que involucraron LOTO cuenten con las copias de los formatos de LOTO anexas.

Forma asociada:

- ❖ TRV-PO-SS-110-F03 REVISION DOCUMENTAL DIARIA A PERMISOS DE TRABAJO.

- ***Use of sharepoint***

Sharepoint es una herramienta fundamental en la terminal de refinados Veracruz, ya que ahí se encuentra el sistema integral de gestión, en donde se tiene organizado por departamentos todos los Manuales, procedimientos, instrucciones de trabajo, formas y registros de cada una de las actividades que se llevan a cabo. Es importante conocerlo y saber encontrar la información que necesitamos, así como saber dónde debemos resguardar los registros que generamos durante nuestras actividades.

- **Process activities**

- ***process operational round.***

La ronda operativa de proceso es una parte crucial en las actividades del operador de proceso, ya que en ella se pueden detectar fallas o condiciones inseguras en los equipos que intervienen de manera directa en el proceso operativo. A continuación, se enlista cada equipo que es supervisado durante la ronda y los parámetros que se toman en el recorrido.

- ❖ Bombas de MTBE, Gasolina regular, Gasolina premium, Diesel y turbosina. (Se registran los parámetros de presión en succión y descarga, temperatura, nivel de aceite y posibles fugas).
- ❖ Paquetes de filtración de turbosina. (se registran los parámetros de presión y se verifica que no existan fugas).

- ❖ Tanques de almacenamiento. (Se registran los niveles y se da una inspección visual por posibles fugas).
- ❖ Patines de medición de muelle. (Se registran parámetros de presión y temperatura.)
- ❖ Brazos de descarga (Se verifica que los brazos se encuentren estacionados y con los bloqueos colocados, y que la presión de aceite de la consola hidráulica sea la adecuada).

Forma asociada:

- ❖ TRV-MP-OP-101-F01 FORMATO DE LECTURAS DE OPERACIÓN – AREA 1.

○ ***Terminal valves.***

En la Terminal de Refinados Veracruz se cuenta con diferentes tipos de válvulas en el proceso y es importante conocer su funcionamiento, si bien es cierto los encargados de realizar la reparación es el departamento de mantenimiento, el operador de proceso debe conocer su funcionamiento y la manera de operarlas. Es por ello que se realizó una recopilación de las válvulas con las que se interactúa, las cuales se mencionan a continuación:

- Válvulas motorizadas (MOV).
- Válvulas de cierre automático (ESDV).
- Válvulas de diluvio.
- Válvulas reguladas por presión (FV).
- Válvulas de globo.
- Válvulas de compuerta.
- Válvulas de doble bloqueo y purga.

En este punto se recomienda acercarse con un técnico mecánico para que realice la explicación de el modo de funcionamiento de estas válvulas, y así tener una mejor capacitación al respecto.

- ***Interpretation of process parameter monitoring.***

Durante la ronda operativa se van encontrando parámetros de operación en bombas, brazos de descarga, patines de medición, equipos auxiliares, etc, los cuales deben analizarse para determinar si alguno se encuentra fuera de los parámetros seguros de operación, y con ello determinar la fiabilidad del equipo.

Procedimiento asociado:

- ❖ TRV-PO-OP-130 PROCEDIMIENTO DE INTERLOCKS.

- ***Read and interpretation of SOP's and work instructions on field.***

Seguir una instrucción de trabajo de manera correcta, asegura la disminución o mitigación del riesgo, ya que es un documento que ya fue probado, y garantiza la operación segura de algún equipo o procedimiento, por lo cual es importante saber realizar los pasos tal cual se encuentran plasmados en esas instrucciones de trabajo.

- ***Partial stroke test.***

Recorrido de válvulas de operación para asegurar su correcto funcionamiento en caso de ser necesario. Se debe de tener el conocimiento y contar con los diagramas para no manipular válvulas que vayan a provocar mezclas de productos, alarmas, o incluso el paro de una sección de la terminal.

Forma asociada:

- ❖ TRV-IT-OP-101 PRUEBA PARTIAL STROKE TEST EN VALVULAS MANUALES.
- ❖ TRV-IT-OP-102 PRUEBA OPERACIONAL EN VALVULAS DE CONTROL.

- **Carseal philosophy**

La filosofía de carseal en terminales de refinados es de gran valor y utilidad, ya que son ayudas visuales que identifican la posición original de una válvula. En la Terminal de Refinados Veracruz se cuenta con las siguientes posiciones:

- ❖ Carseal Open
- ❖ Carseal close
- ❖ Normalmente abierta
- ❖ Normalmente cerrada

Cada posición lleva un dispositivo especial, color verde o color rojo dependiendo de la posición. Actualmente la terminal se encuentra en la fase 2 de cárcel, por eso es importante atacar a fondo el tema.

Procedimiento asociado:

- ❖ TRV-PO-OP-131 PROCEDIMIENTO DE CARSEAL.

- **Safety procedures**

Ante una cultura de seguridad tan arraigada como la que se tiene en la terminal, es obligatorio para los operadores de proceso conocer cada uno de ellos, pero también tiene la obligación de ir más allá, conocer las formas internas, las condiciones de riesgo que pueden existir en cada actividad que se realiza por parte de mantenimiento y contratistas, si bien no se puede ser experto en cada rubro, si es importante estar conscientes de que cada actividad conlleva un riesgo, para exigir al ejecutor de la actividad mitigar esos riesgos.

- **Work Permits authorization.**

La autorización de un permiso de trabajo responsabiliza al operador de proceso de que los ejecutores cumplan con todos los controles de seguridad aplicables a la actividad que van a realizar, para esta sección es sumamente importante acompañar al coach durante varios turnos para

familiarizarse con el proceso de firma de permisos, como gestionar ese vínculo con contratistas y mantenimiento, y comenzar a conocer todos los controles de seguridad aplicables.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-SS-110 PROCEDIMIENTO DE PERMISOS DE TRABAJO.
- ❖ TRV-PO-SS-110-F01 FORMATO DE PERMISO DE TRABAJO SEGURO.

○ **Job Safety Analysis methodology (JSA).**

Cada actividad que se realiza dentro de la terminal cuenta con un JSA, en el que se describen de manera general el trabajo que se va a realizar, así como los controles para mitigar cualquier riesgo que se pueda presentar durante la misma. Es una buena práctica que durante la firma del permiso de trabajo se pregunte al ejecutor sobre la actividad y que estén conscientes y conozcan el JSA y lo que deben hacer en caso de emergencia.

Forma asociada:

- ❖ TRV-PO-SS-109 Procedimiento de análisis de seguridad laboral.
- ❖ TRV-PO-SS-109-F01 Forma de análisis de seguridad laboral.

○ **Confined space entry authorization.**

La autorización en espacios confinados es una responsabilidad, ya que conlleva riesgos mayores, como intoxicación e incluso la muerte, por eso es necesario conocer:

- ❖ Límites mínimos y máximos de oxígeno para trabajar en espacios confinados.
- ❖ Saber cuáles son los controles necesarios para trabajos en espacios confinados.
- ❖ Realizar monitoreos atmosféricos constantes.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-SS-122 PROCEDIMIENTO DE INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS.
- ❖ TRV-PO-SS-122-F01 FORMATO DE AUTORIZACION DE ENTRADA A ESPACIOS CONFINADOS.
- ❖ TRV-PO-SS-122-F01 EVALUACION DE ESPACIO CONFINADO.
- ❖ TRV-PO-SS-122-F04 PERMISO DE ENTRADA A ESPACIOS CONFINADOS.
- ❖ TRV-PO-SS-122-F05 BITACORA DE INGRESO A ESPACIOS CONFINADOS.

○ **Work at height.**

Para trabajos que se realizan a partir de 1.25 metros, se consideran como trabajos en alturas, y para estas actividades también se tiene un formato de autorización adicional, y para su aprobación se necesita conocer los controles de seguridad aplicables a estos trabajos, y estos van a depender del tipo de actividad que se vaya a realizar, considerando que pueden ser:

- ❖ Sobre plataformas elevadoras.
- ❖ Sobre escaleras.
- ❖ Sobre andamios.
- ❖ Sobre rejillas fijas.

Por lo cual es importante conocer sobre el uso de líneas de vida y arnés de seguridad.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-SS-128 PROCEDIMIENTO PARA REALIZACION DE TRABAJOS EN ALTURAS.
- ❖ TRV-PO-SS-128-F01 AUTORIZACION PARA TRABAJOS EN ALTURAS.

- ❖ TRV-PO-SS-128-F02 REVISION Y MANTENIMIENTO SEMESTRAL A EQUIPO ANTICAIDAS.
- ❖ TRV-PO-SS-129-F01 INSPECCION SEMESTRAL DE ESCALERAS
- ❖ TRV-PO-SS-119-F02 INSPECCION DE CANASTILLA.
- ❖ TRV-PO-SS-129 PROCEDIMIENTO DE ESCALERAS.
- ❖ TRV-PO-SS-130 PROCEDIMIENTO DE ANDAMIOS.

○ **hot Jobs.**

Al ser una terminal que almacena hidrocarburos, toda actividad que conlleve generar las condiciones para generar el riesgo de una ignición debe ser controlada por algunos niveles de protección, es por eso que los trabajos en caliente también cuentan con un formato especial, en el cual se debe incluir un monitoreo atmosférico, asegurar que los extintores estén llenos y vigentes, así como consideraciones adicionales que pudieran existir para mitigar algún riesgo específico.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-SS-115 PROCEDIMIENTO PARA REALIZACION DE TRABAJOS EN CALIENTE.
- ❖ TRV-PO-SS-115-F01 PERMISO DE TRABAJO EN CALIENTE.

○ **REDTAG application and association with LO/TO Procedure.**

La filosofía LOTO utilizada en gran parte del mundo como medidas de seguridad para la realización de trabajos y es utilizada día a día en la terminal, por lo que es necesario que el operador de proceso sea capaz de:

- ❖ Identificar correctamente el equipo/válvula/línea, etc. Que se deberá aislar de energía peligrosa.
- ❖ Utilizar correctamente el programa RED TAG.
- ❖ Gestionar el correcto aislamiento a realizar.
- ❖ Conocer los DTI's para saber específicamente si debe realizar algún drenado, o bloquear algo adicional.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-SS-124 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ENERGIA PELIGROSA (LOTO).
- ❖ TRV-PO-SS-124-F01 PERMISO PARA BLOQUEO-ETIQUETADO.
- ❖ TRV-PO-SS-124-F02 BITACORA DE EMPLEADOS AUTORIZADOS.
- ❖ TRV-PO-SS-124-F04 NOTIFICACION DE REMOCION DE CANDADO.
- ❖ TRV-PO-SS-124-F05 AUDITORIA SEMANAL INTERNA DE BLOQUEO-ETIQUETADO.

- **Auxiliary services**

- **Auxiliary services operational rounds.**

Realizar la ronda operativa de servicios auxiliares es muy importante, ya que en ella se pueden identificar deficiencias en los equipos que sirven de apoyo al proceso, sin embargo, en ella también se encuentran los equipos de emergencia de la terminal, por lo que es elemental saber que se encuentran disponibles y en optimas condiciones para realizar su función en caso de ser requeridos.

Los elementos mas representativos de la ronda de servicios auxiliares se enuncian a continuación.

Forma asociada:

- ❖ TRV-MP-OP-101-F02 FORMATO DE LECTURAS DE OPERACIÓN – AREA 2.

- **Additive package.**

Los paquetes de aditivos son los que inyectan el aditivo a las gasolinas para lograr la mezcla ideal, estos paquetes a veces presentan algunas fallas que es necesario tener bien identificadas para saber como restablecerlos de manera rápida, además, se necesita conocer el procedimiento a seguir para restablecerlos después de una perdida de energía.

Procedimientos asociados:

- ❖ TRV-PO-OP-112 PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE MEZCLA DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-PO-OP-118 PROCEDIMIENTO DE INYECCION DE ADITIVOS PARA AUTOTANQUES.

○ **Emergency diesel generators.**

Los generadores, son los encargados de proveer energía hacia la terminal cuando se pierde el suministro por parte de CFE, por lo que es necesario garantizar que cuando sean requeridos se encuentren en condiciones óptimas de operación, por lo que es de suma importancia, saber realizar la prueba sin carga a Generadores Diesel de Emergencia semanalmente.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-IT-OP-111 RECARGA DE COMBUSTIBLE A GENERADOR DIESEL DE EMERGENCIA.
- ❖ TRV-IT-OP-123 SINCRONIZACION DE GENERADORES DIESEL DE EMERGENCIA.
- ❖ TRV-PO-OP-124-F01 PRUEBA SIN CARGA A GENERADORES DIESEL DE EMERGENCIA.

○ **Fire system.**

El sistema de fuego es quizá uno de los mas importante en la terminal, ya que es el sistema de seguridad que blindo de un posible incendio a la terminal. Los puntos importantes a conocer de ella son:

- El manejo de las bombas contraincendios.
- Conocer el funcionamiento de las válvulas de diluvio.
- Conocer como funciona el sistema de espuma.
- Ubicar los hidrantes monitores por zona.
- Saber como bloquear y drenar correctamente secciones de tuberías de la red contraincendios.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-OP-129 PROCEDIMIENTO DE RED CONTRA INCENDIO.

- ❖ TRV-PO-OP-129-F01 PRUEBA SEMANAL A BOMBAS DIESEL CONTRA INCENDIO
- ❖ TRV-PO-OP-129-F02 PRUEBA SEMESTRAL AL SISTEMA DE ASPERSION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.
- ❖ TRV-PO-OP-129-F03 PRUEBA SEMESTRAL DE HIDRANTES MONITORES DE ESPUMA.

○ **Electrical substation.**

En la subestación nos encontramos con todas las cargas de la terminal, es importante conocer donde se encuentran los variadores de las bombas, los tableros de instrumentación, los tableros de fuerza, etc. Además, es necesario conocer el proceso que se debe llevar a cabo para restablecer todas estas cargas después de una pérdida de energía por parte de CFE.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-PO-OP-102 PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE LA TERMINAL.
- ❖ TRV-PO-OP-123 PROCEDIMIENTO DE DISTRIBUCION ELECTRICA.

○ **Vapor Recovery Unit.**

Las conocidas como URV'S, son equipos encargados de absorber los vapores generados durante la carga de autotankers y carotankers por medio de columnas de absorción que contienen carbón activado, para después condensarlos con ayuda de inyección de gasolina. En este punto es crucial saber como dejarla fuera por mantenimiento, como restablecerla, así como las diferentes alarmas o fallas que comúnmente se presentan para poder restablecerla sin afectar al proceso.

Formas asociadas:

- ❖ TRV-IT-OP-310 ACTIVACION DE CARBON PARA UNIDAD DE RECUPERACION DE VAPORES.

- ❖ TRV-PO-OP-111 PROCEDIMIENTO DEL SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES.
- ❖ TRV-PO-OP-F-01 BITACORA DE UNIDADES RECUPERADORAS DE VAPORES.

- **plant air system.**

El sistema de aire de planta es un elemento importante en el proceso operativo, ya que se utiliza para hacer funcionar las bombas neumáticas que se encuentran en los patines de medición para el drenado del brazo que se conecta al buque, así como para diferentes drenados que se solicitan en diferentes puntos de la terminal. Es importante saber reestablecerlo, y accionarlo manualmente en caso de que no encienda ante la caída de presión en el sistema.

Forma asociada:

- ❖ TRV-PO-OP-125 PROCEDIMIENTO DE AIRE DE PLANTA.

- **Vessel activities**

Las actividades de buque-tanque son consideradas prioridad cero para los operadores de proceso, ya que es la actividad mas importante que realiza la terminal, desde su atraque en el muelle, hasta la reunión de finalización, se debe llevar un control de cada actividad realizada, a continuación, se enlistan los procedimientos, instrucciones de trabajo y formas asociadas a las operaciones de buque:

- ❖ TRV-PO-OP-104 PROCEDIMIENTO DE ATRAQUE Y DESATRAQUE DE BUQUE DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-PO-OP-105 PROCEDIMIENTO DE BRAZOS DE DESCARGA DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-PO-OP-106 PROCEDIMIENTO DE DESCARGA DE BUQUE DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-PO-OP-107 PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DE PATINES DE MEDICION.

- ❖ TRV-PO-OP-106-F01 VERIFICACIONES PRE ARRIBO DE BUQUE DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-PO-OP-106-F06 SHIP TO SHORE SAFETY CHECK LIST.
- ❖ TRV-IT-OP-104 ALINEACION DE VALVULAS MANUALES PREVIO A LA DESCARGA DE BUQUE DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-IT-OP-119 DESCARGA DE BUQUE DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-IT-OP-120 PRUEBA AL SISTEMA DE PARO DE EMERGENCIA PREVIO A LA DESCARGA DE BUQUE DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-IT-OP-121 DRENADO DE BRAZOS MARINOS AL FINALIZAR DESCARGA DE PETROLIFEROS.
- ❖ TRV-PO-OP-105-F01 CONEXIÓN Y ARRANQUE DE BRAZOS MARINOS.
- ❖ TRV-PO-OP-105-F02 DESCONEXION Y PARO DE BRAZOS MARINOS.

Todas estas formas e instrucciones de trabajo deben ser conocidas y dominadas por el operador de proceso, el cual va a desempeñar 3 roles durante una descarga, los cuales se mencionan a continuación, así como lo mas importante de cada rol.

○ **Dock operations**

Las funciones más importantes para un operador de patio en la descarga de un buque consisten en:

- ❖ Amplio conocimiento en el funcionamiento y operación de los brazos de descarga. (conocer las 2 formas de manejarlo, que hacer en caso de alarmas, como reaccionare ante pérdida de control hidráulico, etc.)
- ❖ Conocimiento del manejo de válvulas motorizadas y válvulas controladas por presión.
- ❖ Conocer los DTI para las alineaciones del proceso de descarga.

- **CCRO**

Un cargo control room operation es el encargado de la interfaz buque – terminal, ya que es quien porta el radio con la comunicación directa con el capitán del buque tanque, además de realizar rondas de seguridad en el muelle y buque cada 3 horas. Condiciones a tener en cuenta:

- ❖ Manejo del vocabulario marítimo tanto en español como inglés.
- ❖ Conocer los parámetros de seguridad en un atraque de buque.

- **PICT**

El Person In Charge of Transfer es el encargado de operar el cuarto de control de muelle, el sistema SCADA de descarga y controlar los parámetros de operación. Para el puesto se deben tomar en cuenta las siguientes actitudes y aptitudes:

- ❖ Conocer y saber ejecutar los puestos de Dock Operator y CCRO.
- ❖ Conocer los parámetros normales de operación durante una descarga.
- ❖ Ser ecuánime ante situaciones de riesgo.
- ❖ Saber manejar el sistema SCADA.
- ❖ Saber realizar pruebas mediante probadores maestros de flujo.

4.2 programa piloto.

Para la implementación del programa piloto, se contó con la colaboración del ingeniero Abdiel Gonzales Burgos, operador de proceso de reciente incorporación al área de operaciones. El acababa de terminar su capacitación inicial para ingresar a laborar, sin embargo, se identificó que existían muchas deficiencias en su nivel de conocimientos de las actividades que iba a realizar, como se puede observar en la gráfica que se muestra a continuación:



Figura 12. Gráfico de evaluación diagnostica. (Elaboración propia, 2023).

Para determinar estos porcentajes se tomaron en cuenta tanto conocimientos teóricos como prácticos, teniendo de soporte algunas evaluaciones escritas que se realizaron y algunos casos simulados de situaciones que se pudieran presentar en la terminal para conocer como actuaría el operador las cuales encontramos en el anexo 1.

Para poder llevar a cabo la implementación del programa piloto por cuestiones de tiempo y las necesidades operativas de la terminal, únicamente se abordaron los temas que se consideraron necesarios y en donde mayor deficiencia se encontró en el operador Abdiel, los cuales se enlistan a continuación:

- Terminal valves
- Work Permits authorization and record keeping
- Read and interpretation of SOP's and work instructions on field
- Management of LOTO methodology
- Hot Jobs
- REDTAG application and association with LO/TO Procedure
- Emergency diesel generators
- Fire system
- Vapor Recovery Unit
- Cargo Control Room Operator
- Person In Charge Of Transfer
- Operational Rounds

Una vez seleccionados los temas se procedió a la asignación de un coach que fue un compañero del mismo grupo y se hizo un programa para 8 semanas, en donde se tenía que llevar un avance del programa en el Excel que fue diseñado y se elaboraba un reporte semanal con los temas aprendidos, el cual era enviado vía correo electrónico al personal de capacitación.

Para este programa piloto se proporcionó al operador y al coach todo el material didáctico necesario para su implementación (procedimientos, formas, instrucciones de trabajo, documentos de elaboración propia, así como practicas propuestas). Aunado a esto y en coordinación con su coach se realizaron evaluaciones escritas de cada tema, así como casos de estudio en donde se pudiera poner a prueba la capacidad de la resolución de problemas al finalizar las 8 semanas.

4.3 Evaluación de la capacitación impartida

Por cuestiones operativas de la terminal, el programa de capacitación no pudo ser completado en las 8 semanas que se tenía previsto, culminando en 10 semanas, pero se logró el objetivo planteado para alcanzar los conocimientos necesarios.

Con las evaluaciones realizadas posterior a que se concluyó el entrenamiento, las cuales encontramos en el anexo 2 se volvió a realizar un gráfico de Excel donde podemos comparar el antes y después del programa piloto tomando en cuenta únicamente el conocimiento del operador.

Como podemos observar en la gráfica que se muestra a continuación, hubo un crecimiento exponencial en el operador, gracias a el material didáctico, el empeño mostrado por el capacitador y la disponibilidad del capacitado, el programa piloto de la metodología de capacitación muestra buenos resultados.

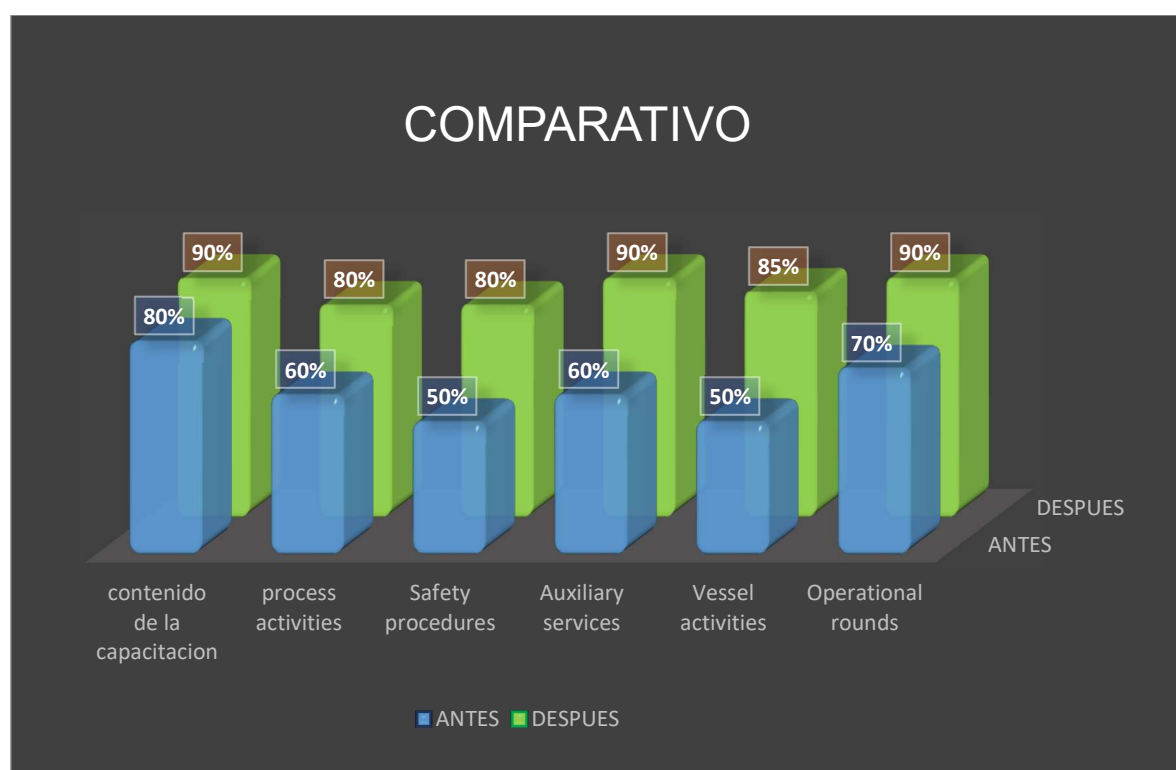


Figura 13. Gráfico comparativo de evaluación diagnóstica vs evaluación posterior al entrenamiento en programa piloto (Elaboración propia, 2023).

Si bien es cierto se encontraron buenos resultados con las evaluaciones realizadas, debemos hacer un análisis más profundo para poder decir que la metodología de capacitación será una herramienta útil que brindará éxito en la capacitación de los futuros operadores de proceso, es por ello que se echará mano de dos modelos de evaluación de efectividad de la capacitación.

Como se menciona en el apartado 2.3.5 del presente documento, se tomaron en cuenta 2 modelos de evaluación que serian útiles para determinar la fiabilidad de la metodología de capacitación, sin embargo, solo vamos a utilizar el Modelo de Capacitación/Formación de Kirkpatrick, ya que el modelo IDEAMS prácticamente está inmerso en toda nuestra metodología de adiestramiento, desde la fase 1 hasta la 4, dejando únicamente la medición y el seguimiento, los cuales se evaluarán con Kirkpatrick.

4.3.1 Evaluación del programa piloto utilizando el modelo kirkpatrick.

Reacción: Mediante esta primera etapa vamos a evaluar la reacción del operador ante la capacitación que se le ha otorgado. Se elaboró un formato para dicha evaluación y se le proporcionó al operador cada que se terminaba un tema general para tener esa retroalimentación. Las evaluaciones las podemos encontrar en el anexo 4, y con estas realizamos el grafico de barras que se muestra a continuación, puntuando de 1 a 5 la calificación que el operador le asignó a la capacitación.

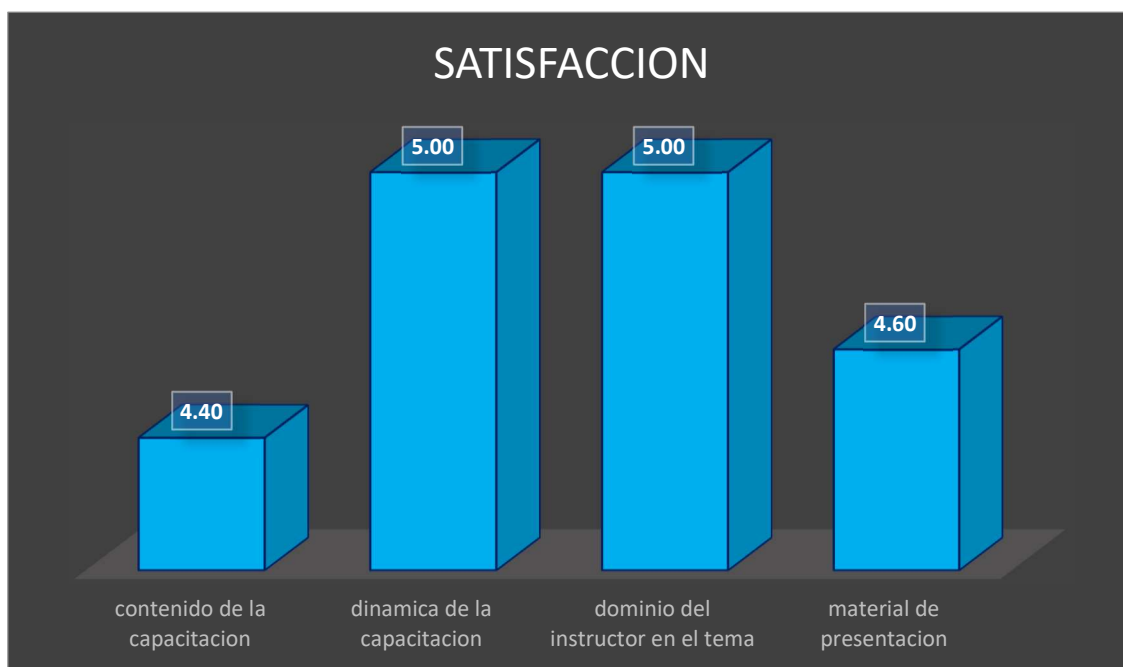


Figura 14. Gráfico de evaluaciones de reacción aplicadas al operador (Elaboración propia, 2023).

Aprendizaje: para medir este segundo nivel se implementó una presentación, donde el operador expusiera a su grupo de operaciones el avance que había tenido con los temas impartidos, para ello se solicitó una sala en turno nocturno y el operador realizó dicha exposición donde se tuvieron los comentarios que se encuentran en el anexo 5, mediante una minuta donde se deja establecido el motivo de la exposición y los temas tratados, con ello el operador demuestra esos conocimientos adquiridos durante su entrenamiento.

Conducta: Para comprobar si ha habido un cambio de conducta se dejó pasar un mes después de que se concluyó la capacitación y se realizó un formato de retroalimentación dirigido a su operador líder, el cual, el operador enuncia las actividades que ha realizado desde que comenzó el programa piloto, y lo que esas actividades han aportado a la continuidad del negocio, siendo evaluado por su operador líder respecto a esa retroalimentación.

Resultados: Posterior a la evaluación de conducta, se dejó correr un mes más, por lo cual tenemos 2 meses para evaluar que tanto impacto tuvo la capacitación en el operador. Para ello se elaboró un listado de las actividades más importantes como operador de proceso y se les asignaron ponderaciones donde participaron como evaluadores su operador líder y sus dos compañeros operadores de proceso, las cuales servirán de referencia para su calificación de metas anuales, donde:

- 5 – Excelencia operativa.
- 4 – Cumple satisfactoriamente las actividades del puesto.
- 3 – Cumple las actividades del puesto de manera promedio.
- 2 – Tiene carencias en el cumplimiento de las actividades del puesto.
- 1 – Desempeño insuficiente.

En el anexo 3 podemos encontrar los resultados de estas evaluaciones donde se observa que la mayoría de las actividades las cumple satisfactoriamente o muestra una excelencia operativa, como se muestra en el grafico a continuación:

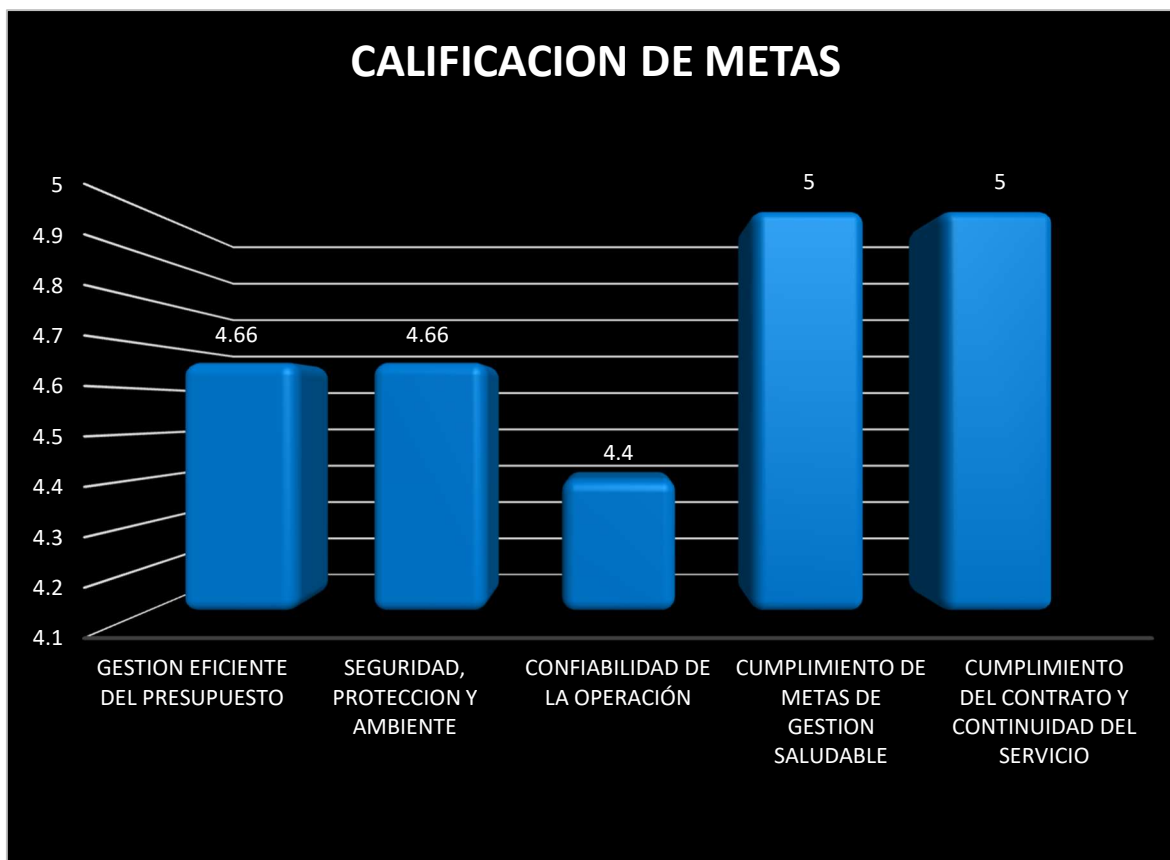


Figura 15. Evaluación de metas de excelencia operativa para el operador de proceso (elaboración propia, 2023)

Gracias al presente grafico podemos observar que no solo hubo un aumento de conocimientos adquiridos, si no que el operador se involucro mas en los procesos de la empresa, y que comenzó a tener una participación mas activa de todos los ámbitos en los que participa adyacentemente.

CAPITULO 5.

CONCLUSIONES

Trabajar dentro de una terminal de refinados teniendo en cuenta el nivel de riesgo que esto conlleva es una responsabilidad social importante, es por ello que una capacitación adecuada y efectiva juega un papel tan importante al momento de desarrollarse como profesional dentro de una empresa, y desempeñar las actividades del puesto para el que fue contratado.

Recapitulando nuestro objetivo general y el planteamiento del problema del presente trabajo, donde el común denominador era esa necesidad de contar con un programa de capacitación que ayude a los colaboradores de nuevo ingreso del área de operaciones, y basándonos en los resultados obtenidos con el programa piloto realizado, podemos concluir que el trabajo de campo, la recopilación de información, los apoyos didácticos, y la inmersión en los procedimientos para obtener como producto final un programa piloto que demostrara que estos conocimientos pueden ser transmitidos de una manera eficiente a otros colaboradores fue exitoso. Midiendo los resultados mediante el método de evaluación de Kirkpatrick, pudimos obtener datos suficientes para llegar a la conclusión de que el colaborador incremento tanto su rendimiento como sus conocimientos en el área de operaciones y en todas las tareas que desempeña día con día.

Si bien en cierto aun es un programa piloto que fue implementado con apoyo del área de capacitación, sienta una base para la Terminal de Refinados Veracruz, sobre el rumbo que debe tomar la capacitación inicial que se brinda a un operador de nuevo ingreso, y sirve de base para la implementación de futuras capacitaciones.

ANEXOS.

Anexo 1. Evaluación diagnóstica aplicada.



TERMINAL DE REFINADOS
VERACRUZ

FECHA: 10/01/2023

Evaluación a Miguel Abdiel Por Alondra Roca

EVALUACION DE CONOCIMIENTOS PRACTICOS CON CASOS REALES EN DESCARGA DE BUQUETANQUE.

1. Manejo de brazos marinos de descarga en conexión de buquetanque con condiciones de viento mayores a 20 km/h.

El operador realiza una buena maniobra de conexión. Sin embargo no tiene claro los pasos que se deben seguir de acuerdo a la instrucción de trabajo. Se recomienda reafirmar esos conocimientos.

1. Manejo de válvulas en patines de medición simulando pérdida de comunicación desde el cuarto de control para forzar su manipulación local.

Realizó una mala gestión de aperturas, ya que desconoce la parte hidráulica del accionamiento de las válvulas Marís y Ruiz.

2. Coordinación de descarga via radio con el primer oficial del buquetanque.

Buen dominio del idioma inglés, buena comunicación con el buque-tanque.

Reafirmar conceptos básicos y estar pendiente de los afores cada hora.

3. Manejo de sistema SCADA en cuarto de control para la manipulación remota del patin de medición, así como del probador de flujo.

Buena gestión del sistema SCADA, buen control de presiones en patin de medición, Sin embargo carece de conocimiento para operar el probador de flujo.



→ Evaluación a Miguel Abdiel por Alondra Rucio.

EVALUACIÓN DE CONOCIMIENTOS PRACTICOS CON CASOS REALES DE LOTOS, UNIDAD RECUPERADORA DE VAPORES Y RONDAS OPERATIVAS.

1. Proceso de generación en Redtag, colocación, gestión en permiso de trabajo y cierre al finalizar la actividad para la cual fue creado.

- Maneja bien Redtag, conoce los pasos a seguir y hace el proceso completo
- Dificultad para identificar los equipos por TRES
- Dificultad para ubicarlos en campo
- Conoce bien lo que debe andar en cada equipo.

2. Control de tiempos de regeneración y parámetros en Unidades Recuperadoras de vapores.

- Falta de practica con unidades recuperadoras de vapores para la gestión de los tiempos, sin embargo si conoce su funcionamiento

3. Manejo de válvulas de Unidades recuperadoras de vapores en modo mantenimiento.

- Maneja la URV en modo mantenimiento sin problemas

4. Procedimiento a seguir en caso de un blackout respecto a las unidades recuperadoras de vapores.

- Desconoce lo que se debe realizar al tener una pérdida de energía con las unidades recuperadoras de vapores

5. Parámetros de operación de los equipos durante las rondas operativas.

Desconoce ciertos parámetros de presión y temperatura que deben existir en los equipos, además de no conocer los rangos máximos y mínimos de operación.

Anexo 2. Examen de conocimientos posterior a capacitación.



FECHA: 21/03/2023

EVALUACIÓN ESCRITA DE CONOCIMIENTO TECNICO POSTERIOR AL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PILOTO.

1. Enuncia al menos 5 válvulas que se utilizan en la Terminal de Refinados Veracruz y describe su principio de funcionamiento y aplicación.
 - MOVIS → Cerrar con una válvula de compresión una línea de producto, mediante un actuador electrónico.
 - Válvulas de bola → Aplicaciones varias, y consisten en una esfera que gira y bloquea el flujo de aire, agua, producto.
 - ESPURS → Son válvulas de seguridad y actúan mediante un sistema hidráulico de cierre instantáneo.
 - Válvulas check → Limitan el retorno de producto desde una línea hacia atrás del sentido de flujo.
 - Válvulas de diluente → actúan mediante señales que llegan a una solenoide, que despresuriza la cámara principal y permite el paso del agua.
2. Menciona cuantas personas intervienen en un permiso de trabajo, cuales son los puntos a revisar al autorizar un permiso de trabajo, y cuales se consideran permisos especiales.
 - Requisitor, Autorizador, Ejecutor principal, Autorizador en sitio, y personal de Seguridad en caso de ser permisos especiales.
 - Se debe revisar que el ejecutor conozca la actividad a realizar y los riesgos asociados, Contar con su DC-3, para trabajos especiales, revisar las condiciones de seguridad.
 - Se consideran permisos especiales los que incluyen:
 - trabajos en alturas
 - Trabajos en caliente
 - Trabajos en espacios confinados
 - Excavaciones
 - Izajes
 - Tránsito en energía viva.

3. Caso práctico: se requiere cambio de alineaciones para dejar fuera el tanque de almacenamiento TK-0204 (Gasolina Regular), y dejar alineado para cargas de autotanques y carrotanques el TK-0211 (Transferencia).

¿Qué válvulas deben abrirse y cerrarse? ¿Cómo queda la alineación final considerando SRV'S y Recirculaciones?

- Cerrar recirculación y retorno de URV'S en TK-0204
- Cerrar Válvula manual de salida de TK-0204
- Cerrar MOV del salida de TK-0204
- Abrir Válvula manual de salida de TK-0211
- Abrir MOV de salida de TK-0211
- Abrir recirculación y Válvula de retorno de URV'S en TK-0211.
- Abrir MOV-0207.

4. Se llevará a cabo un mantenimiento correctivo en un brazo de carga de carrotanques, para reemplazar una manguera que se encuentra en mal estado, y el coordinador de Mantenimiento solicita un LOTO para dicha actividad, considera:

- o ¿Qué equipos/válvulas necesitas Lptear?
 - Válvula raíz del producto
 - MOV del producto a lotear.
- o ¿Además de colocar el dispositivo de bloqueo que acciones necesitas llevar a cabo?
 - Drenar brazo de carga
 - Drenar la columna del brazo mediante filtros canasta.
- o ¿El LOTO fue realizado correctamente utilizando la plataforma Red Tag? (Responder por su coach).

Sí, el loto fue gestionado correctamente

5. Realizar OPM a generador Diesel de Emergencia con supervisión del coach y anotar comentarios.

* Operador no utiliza conchas y tapones de seguridad, omitiendo principios de Seguridad y Salud.
* No sabe operar dampers de manera habitual.
* Realiza de manera satisfactoria OPM, sin embargo desconoce como chequear el nivel de aceite y anticongelante.

6. Menciona brevemente cómo funciona una válvula de diluvio.

Funciona mediante una Solenoide, la cual al recibir un comando remoto y energizarse, abre un pequeño tubing por el cual despresuriza la cámara principal de la válvula y así permite el paso del agua hacia la línea a 100 psi de presión. El accionamiento también puede hacerse manual en caso de falla de Comunicación.

7. Describe el principio de funcionamiento de las bombas Jockey, y en qué casos se arrancaría automáticamente una bomba Diesel contra incendios.

Las Jockey funcionan manteniendo una presión constante en el sistema, arriba de 140 psi, son bombas eléctricas que al llegar al set point de presión se apagan.
En caso de una pérdida de presión donde los Jockey no alcanzan a levantar la presión requerida, encenderán las bombas Diesel contra incendio.

8. ¿Cómo funciona el sistema de espuma de los tanques de almacenamiento?

Funcionan a través de las válvulas de diluvio, es decir al abrir la solenoide de la válvula de diluvio, se despresuriza mediante un tubing, pero mediante otro tubing donde circula agua a la presión del sistema, empuja un pequeño pistón que apertura la válvula de mezcla de espumígeno y permite su paso hacia la línea de agua donde se mezclan y se forma la espuma.

5. Realizar OPM a generador Diesel de Emergencia con supervisión del coach y anotar comentarios.

- * Operador no utiliza conchas y tapones de seguridad, omitiendo principios de Seguridad y Salud.
- * No sabe operar dampers de manera habitual.
- * Realiza de manera satisfactoria OPM, sin embargo desconoce como chequear el nivel de aceite y anticongelante.

6. Menciona brevemente cómo funciona una válvula de diluvio.

Funciona mediante una Solenoide, la cual al recibir un comando remoto y energizarse, abre un pequeño tubing por el cual despresuriza la cámara principal de la válvula y así permite el paso del agua hacia la línea a 100 psi de presión. El accionamiento también puede hacerse manual en caso de falla de Comunicación.

7. Describe el principio de funcionamiento de las bombas Jockey, y en qué casos se arrancaría automáticamente una bomba Diesel contra incendios.

Las Jockey funcionan manteniendo una presión constante en el sistema, arriba de 140 psi, son bombas eléctricas que al llegar al set point de presión se apagan. En caso de una pérdida de presión donde los Jockey no alcanzan a levantar la presión requerida, encenderán las bombas Diesel contra incendio.

8. ¿Cómo funciona el sistema de espuma de los tanques de almacenamiento?

Funcionan a través de las válvulas de diluvio, es decir al abrir la solenoide de la válvula de diluvio, se despresuriza mediante un tubing, pero mediante otro tubing donde circula agua a la presión del sistema, empuja un pequeño pistón que abre la válvula de mezcla de espumígeno y permite su paso hacia la línea de agua donde se mezcla y se forma la espuma.

Anexo 3. Evaluación de objetivos por Operador líder.



**TERMINAL DE REFINADOS
VERACRUZ**

Operador líder: *Esau García*

MIGUEL ABDIEL GONZALEZ BURGOS – Desempeño 2023

1. Gestión Eficiente del Presupuesto 2023.

- Apoyar y comprometerse a los proyectos para mantener el control de presupuestos asignados al departamento de operaciones, identificando proyectos de capital para mejoras en la Terminal.

④ *Apoya en todos los proyectos sin embargo aún no propone nada nuevo.*

- Cuidar, acomodar y utilizar de forma adecuada la herramienta y el material proporcionado al área de operaciones.

⑤ *Implemento en el equipo el uso de una mochila de herramienta y solo una herramienta específica que se necesitaba para sus funciones*

- Compromiso al realizar las rondas operativas de forma correctas, para el monitoreo de los equipos del área de servicios auxiliares de la TRV y ser responsable con el uso de estos

⑤ *Siempre realiza sus rondas de manera eficiente y está consciente de los parámetros de la operación.*

2. Seguridad, Protección & Ambiente.

- Objetivos de Seguridad: (10%)

- TRIR (Total Recordable Incident Rate): 1.21

- LTAR (Lost Time Accident Rate): 0.90

④ *En este objetivo todas las operaciones pone de su parte para lograrlo.*

- Asegurar el cumplimiento de las metas establecidas para el Elemento Champion 17 "planeación, preparación y respuesta a emergencias"

Health & Safety Management System (Scorecard): Min = 4.5

⑤ *Se enfocó en los simulacros y fungió como primer respondiente en algunos de ellos.*

Medio Ambiente:

- Seguir los lineamientos para realizar la correcta clasificación, separación, etiquetado y registros de los RP.

⑤ *Cada domingo de limpieza o cuando se requiere hacer una correcta disposición de residuos.*

- Apoyar individualmente con la menor generación de RP y mantener el porcentaje por debajo del límite, con el objetivo de cumplir con lo autorizado, fomentar y promover el cuidado del medio ambiente.

Es consciente de que la generación de residuos peligrosos afecta al cumplimiento de la normativa.

- Emplear la correcta forma de separación de residuos de manejo especial para lograr un reciclaje eficiente.

Es parte de la primer respuesta.

3. Confiabilidad de la Operación.

Asegurar la Capacidad Operativa de la Terminal de forma consistente:

- Realizar de forma correcta el plan de Mantenimiento Preventivo Operativo (OPM's) para que los mismos se ejerzan en tiempo y forma.

⑤ Realiza de manera eficiente una vez por mes el OPM que se le asigna, y reporta de manera oportuna los hallazgos.

- Identificar y proponer mejoras y/o actualizaciones en los procedimientos operativos, instrucciones de trabajo y formas del SGI, con la finalidad de seguir realizando operaciones seguras, eficaces, claras y entendibles para cualquier personal de TRV.

⑤ Actualizo el procedimiento de la red contravinciendo como parte de su proceso campeón.

- Realizar e implementar el correcto almacenamiento de los registros generados en la terminal, físicos y electrónicos.

③ Le falta un poco de organización con el tema administrativo y se han tenido algunas llamadas de atención.

- Cumplir adecuadamente con el programa de auditorías internas en los permisos de trabajo y registros generados.

④ Realiza de manera correcta la auditoría de permisos aunque le falta ser más eficiente con los tiempos.

- Colaborar en la identificación de áreas de oportunidad en la terminal y su seguimiento, para tener mejoras en el proceso.

⑤ Es muy activo en temas de encontrar áreas de oportunidad y lo turna al área correspondiente.

4. Cumplimiento de las Metas de Gestión Saludable.

- Participar en el Programa de Calificación del Personal de Operaciones (EQP).

⑤ Participo de muy buena manera en el programa piloto que realizo Osiris Hernández.

- Cumplir y mostrar compromiso con el programa de entrenamiento regulatorio al 100% asignado.

⑤ Nunca ha faltado a un regulatorio.

- Garantizar una buena eficiencia en los tiempos al realizar las tareas asignadas en la terminal y brindar apoyo en horarios fuera de turno cuando este se requiera.

⑤ Siempre se muestra disponible para apoyar y para cubrir tiempos extras.

5. Cumplimiento del Contrato y Continuidad del Servicio.

- Apoyar en monitorear y asegurar las condiciones operativas adecuadas de la Terminal de Refinados Veracruz para mantener el cumplimiento de contratos con el área comercial.

⑤ Durante las rondas operativas o actividades solicitadas siempre reporta cualquier situación que pudiera poner en peligro la continuidad del negocio.

- Asegurar la disponibilidad y las condiciones adecuadas en la terminal para la recepción de productos nominados y envío por carrotaques y autotankers, con el fin de evitar algún incumplimiento en los contratos.

⑤ Siempre muestra actitud de Servicio y si es necesario apoya al personal de campo con la carga de autotankers y Carrotaques.

NOTA: Considerar las siguientes ponderaciones para la calificación del operador, y dar una breve justificación:

- 5 – Excelencia operativa.
- 4 – Cumple satisfactoriamente las actividades del puesto.
- 3 – Cumple las actividades del puesto de manera promedio.
- 2 – Tiene carencias en el cumplimiento de las actividades del puesto.
- 1 – Desempeño insuficiente.

Anexo 4. Evaluaciones de reacción respondidas por el operador.



Evaluación de la Capacitación

Administrative Activities
 Título de la capacitación: OTT operador de Proceso Fecha: 13-21 01 / 23
 Puesto: Operador de Proceso Duración (hrs.): N/A.
 Nombre del instructor: Alondra Rico / Oscar Morillo

¿Cómo evalúa usted el desempeño los siguientes aspectos de la capacitación?	Pobre (1)	Regular (2)	Buena (3)	Muy Buena (4)	Excelente (5)
Contenido de la capacitación	☐	☐	☐	☒	☐
Dinámica de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dominio del instructor en el tema	☐	☐	☐	☐	☒
Material de Presentación	☐	☐	☐	☒	☐

Califique los siguientes aspectos con el propósito de conocer la efectividad de la capacitación recibida.	Pobre (1)	Regular (2)	Buena (3)	Muy Buena (4)	Excelente (5)
¿Considera que los conocimientos adquiridos en la capacitación recibida se aplican a sus actividades?	☐	☐	☐	☐	☒
¿La capacitación recibida permitió mejorar su desempeño personal y/o profesional?	☐	☐	☐	☐	☒
¿Considera que la capacitación recibida fue efectiva y que cumplió con los objetivos?	☐	☐	☐	☐	☒

Comentarios adicionales: Excelente apoyo para mejorar la gestión de las actividades administrativas diarias, se aprovecharon los turnos nocturnos para el aprendizaje.

Evaluación de la Capacitación

Título de la capacitación: Process activities Fecha: 13-01 al 17-02 / 2023
 Puesto: Operador de Proceso Duración (hrs.): N/A
 Nombre del instructor: Alondra Riva / Oscar Muñillo

¿Cómo evalúa usted el desempeño los siguientes aspectos de la capacitación?	Pobre (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
Contenido de la capacitación	☐	☐	☐	☒	☐
Dinámica de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dominio del instructor en el tema	☐	☐	☐	☐	☒
Material de Presentación	☐	☐	☐	☐	☒

Califique los siguientes aspectos con el propósito de conocer la efectividad de la capacitación recibida.	Pobre (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
¿Considera que los conocimientos adquiridos en la capacitación recibida se aplican a sus actividades?	☐	☐	☐	☐	☒
¿La capacitación recibida permitió mejorar su desempeño personal y/o profesional?	☐	☐	☐	☐	☒
¿Considera que la capacitación recibida fue efectiva y que cumplió con los objetivos?	☐	☐	☐	☐	☒

Comentarios adicionales: Conocer más a fondo las actividades del proceso me ayudó a entender ciertos parámetros que no tenía claros, así como mejorar y entender las instrucciones de trabajo.

Evaluación de la Capacitación

Título de la capacitación: Safety Procedures Fecha: 13-01 del 2013
 Puesto: Operador de Proceso Duración (hrs.): N/A
 Nombre del Instructor: Marcelo Ruiz / Oscar Aguillo

¿Cómo evalúa usted el desempeño los siguientes aspectos de la capacitación?	Pobre (1)	Regular (2)	Buono (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
Contenido de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dinámica de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dominio del instructor en el tema	☐	☐	☐	☐	☒
Material de Presentación	☐	☐	☐	☐	☒

Califique los siguientes aspectos con el propósito de conocer la efectividad de la capacitación recibida.	Pobre (1)	Regular (2)	Buono (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
¿Considera que los conocimientos adquiridos en la capacitación recibida se aplican a sus actividades?	☐	☐	☐	☐	☒
¿La capacitación recibida permitió mejorar su desempeño personal y/o profesional?	☐	☐	☐	☐	☒
¿Considera que la capacitación recibida fue efectiva y que cumplió con los objetivos?	☐	☐	☐	☐	☒

Comentarios adicionales: Excelente apoyo dictadura de los instructores de trabajo y procedimientos, fue un aprendizaje, desde no a la larga de los temas que me caben a tener esa cultura de Seguridad tan necesaria en una empresa como esta.

Evaluación de la Capacitación

Título de la capacitación: Auxiliary Service Fecha: 13-01 al 27-02/2023
 Puesto: Operator de Proceso Duración (hrs.): N/A
 Nombre del Instructor: Alondra Riva / Oscar Munillo

¿Cómo evalúa usted el desempeño los siguientes aspectos de la capacitación?	Pobre (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
Contenido de la capacitación	☐	☐	☐	☒	☐
Dinámica de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dominio del instructor en el tema	☐	☐	☐	☐	☒
Material de Presentación	☐	☐	☐	☒	☐

Califique los siguientes aspectos con el propósito de conocer la efectividad de la capacitación recibida.	Pobre (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
¿Considera que los conocimientos adquiridos en la capacitación recibida se aplican a sus actividades?	☐	☐	☐	☐	☒
¿La capacitación recibida permitió mejorar su desempeño personal y/ o profesional?	☐	☐	☐	☐	☒
¿Considera que la capacitación recibida fue efectiva y que cumplió con los objetivos?	☐	☐	☐	☐	☒

Comentarios adicionales: Entender que los sensores auxiliares de la terminal son indispensables para la operación de base estar siempre pendiente de su funcionamiento.

Evaluación de la Capacitación

Título de la capacitación: Vessel Activities Fecha: 01-2010 03/23
 Puesto: Operador de Proceso Duración (hrs.): N/A
 Nombre del instructor: Alondra Riva / Oscar Murillo

¿Cómo evalúa usted el desempeño los siguientes aspectos de la capacitación?	Pobre (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
Contenido de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dinámica de la capacitación	☐	☐	☐	☐	☒
Dominio del instructor en el tema	☐	☐	☐	☐	☒
Material de Presentación	☐	☐	☐	☐	☒

Califique los siguientes aspectos con el propósito de conocer la efectividad de la capacitación recibida.	Pobre (1)	Regular (2)	Bueno (3)	Muy Bueno (4)	Excelente (5)
¿Considera que los conocimientos adquiridos en la capacitación recibida se aplican a sus actividades?	☐	☐	☐	☐	☒
¿La capacitación recibida permitió mejorar su desempeño personal y/o profesional?	☐	☐	☐	☐	☒
¿Considera que la capacitación recibida fue efectiva y que cumplió con los objetivos?	☐	☐	☐	☐	☒

Comentarios adicionales: Las actividades de buque son un reto diario por la exigencia operativa que junto con el apoyo de mis compañeros he logrado incrementando mis conocimientos y desempeñarme de mejor manera.

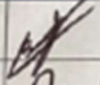
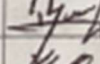
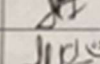
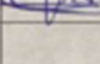
Anexo 5. Minuta de asistencia a presentación de avance de entrenamiento.


**TERMINAL DE REFINADOS
VERACRUZ**

MINUTA

REUNIÓN / JUNTA			CONF. TELEFÓNICA	COMISIÓN / AUDITORÍA
1. FECHA:			2. HORA:	3. LUGAR
DD	MM	AA	4. ORGANIZADOR (ES):	
27	02	2013	22:00	COE
			Abdiel Gonzalez	

5. INVITADOS / ASISTENTES / PARTICIPANTES:

Nombre	Organización/Dpto	Puesto	Asistió (Ante firma)
Carlos Barradas	SEMPRA	operador de campo	
Isai Reyes	SEMPRA	operador de campo	
Edson Fernández	SEMPRA	operador de campo	
Aylin Pérez	SEMPRA	operador de campo	
Alandra Naborado	SEMPRA	operador de proceso	
Abdiel Gonzalez	Sempre	Operador de Proceso	

6. OBJETIVO DE LA JUNTA:

Presentar el avance del entrenamiento, lo aprendido hasta el día de hoy con los compañeros de equipo.

TRV-PA-AS-101-F05
Rev. 0

**TERMINAL DE REFINADOS
VERACRUZ**

MINUTA

7. TEMAS TRATADOS Y CONCLUSIÓN (EN SU CASO):

- OJT de operador de processo.

- Fire system.
- Vapor recovery unit.
- Emergency Diesel Generator.
- Management of LOTO methodology.
- Terminal values.
- Person in charge of transfer.

8.- ACUERDOS, FECHAS Y RESPONSABLES (EN SU CASO):

#	ACUERDO	FECHA COMPROMISO			RESPONSABLE
		DD	MM	AA	
	N				
	A				

TRV-PA-AS-101-F05
Rev. 0

BIBLIOGRAFIA.

Escalona, Evelin, & Sánchez Tovar, Ligia, & González de Medina, Mery (2007). Estrategias participativas en la identificación de la carga de trabajo y problemas de salud en docentes de escuelas primarias. *Salud de los Trabajadores*, 15(1),17-35. [fecha de Consulta 10 de Mayo de 2021]. ISSN: 1315-0138. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839282003>

Procuraduría Federal De La Defensa del Trabajo. (2018). La importancia de la capacitación para las y los trabajadores. Retrieved May 2021, from Gobierno de México website: <https://www.gob.mx/profedet/es/articulos/la-importancia-de-la-capacitacion-para-las-y-los-trabajadores>.

Rohac, T., & Januska, M. (2015). Value stream mapping demonstration on real case study. *Procedia Engineering*, 100, 520–529.

De Energía, S. (2018). Diagnóstico de la Industria de Petrolíferos en México. Retrieved May 2021, from Gobierno de México website: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/416899/Parte_1_vf.pdf

Urbina, L. M., & Hernández, F. F. D. (2015). Agente físico (ruido) en los centros de trabajo. *Rev. TECTZAPIC*, 1(1).

Salvador, J. C. (2021). Medio ambiente y exposición laboral a los agentes físicos, químicos o biológicos. Retrieved from universidad de la rioja website: <https://www.gestion-sanitaria.com/7-higiene-industrial.html>

universidad de la plata. (n.d.). Riesgos Físicos, Mecánicos, Químicos y Biológicos. Retrieved October 8, 2018, from universidad de la plata website: https://unlp.edu.ar/seguridad_higiene/riesgos-fisicos-mecanicos-quimicos-y-biologicos-8676

Instituto Sindical de Trabajo, A. y. S. (2019). Exposición laboral a estrés térmico por calor y sus efectos en la salud. Retrieved from

https://istas.net/sites/default/files/2019-04/Guia%20EstresTermico%20por%20exposicion%20a%20calor_0.pdf

Calera Rubio, A. A., Roel Valdés, J. M., Casal Lareo, A., Gadea Merino, R., & Rodrigo Cencillo, F. (2005). Riesgo químico laboral: elementos para un diagnóstico en España. *Revista Española de Salud Pública*, 79(2), 283–295.

Instituto Sindical de Trabajo, A. y. S. (istas). (2008). La prevención del riesgo químico en el lugar de trabajo. Retrieved from ISTAS website: <http://istas.net/descargas/guiaquim.pdf>

Jiménez, B. M. (2011). Factores y riesgos laborales psicosociales: conceptualización, historia y cambios actuales. Retrieved from scielo.isciii.es website: <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v57s1/especial.pdf>

Rodríguez, M. (2009). Factores Psicosociales de Riesgo Laboral: ¿Nuevos tiempos, nuevos riesgos? *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 2(3), 127–141.

Nueva Ley Publicada en el Diario Oficial, de la F. el 1o de A. de. (n.d.). LEY FEDERAL DEL TRABAJO. Retrieved June 27, 2021, from Gob.mx website: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/156203/1044_Ley_Federal_del_Trabajo.pdf

de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social., R. I. (n.d.). SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. Retrieved June 27, 2021, from Gob.mx website: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n145.pdf>

Cofide. (n.d.). ¿Cómo se regula la capacitación laboral en México? Retrieved June 27, 2021, from Cofide.mx website: <https://www.cofide.mx/blog/como-se-regula-la-capacitacion-laboral-en-mexico>

De la Federación el, C. P. en el D. O., De febrero, D., & vigente., T. (n.d.). CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. Retrieved June 27, 2021, from Gob.mx website: <http://www.sct.gob.mx/JURE/doc/cpeum.pdf>

Guiñazú, G. (2004). CAPACITACIÓN EFECTIVA EN LA EMPRESA. Retrieved from Redalyc.org website: <https://www.redalyc.org/pdf/877/87701209.pdf>

Martínez Rojas, M. A., Palos Cerda, G. C., & Vargas-Hernández, J. G. (2017). Entrenamiento, capacitación y financiamiento con crecimiento sostenido en las pequeñas empresas del sector industrial en San Luis Potosí. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (82), 91–118.

Del Carmen González y Consuelo Tarragó Montalvo, M. (n.d.). Capacitación para el cambio. Retrieved March 5, 2008, from scielo.sld.cu/ website: <http://scielo.sld.cu/pdf/aci/v17n4/aci02408.pdf>

Castañeda Calzadilla, M. R., Hernández Rabell, L., & Ramos Díaz, J. L. (2016). Una práctica innovadora en la capacitación empresarial. *Revista Cubana de Educación Superior*, 35(3), 4–14.

Cofide. (n.d.-b). Tipos de capacitación: Clasificación e importancia. Retrieved June 27, 2021, from Cofide.mx website: <https://www.cofide.mx/blog/tipos-de-capacitaci%C3%B3n-clasificaci%C3%B3n-e-importancia>

Terminal de Refinados Veracruz, (2020). DESCRIPCIÓN DE PROCESO Y FILOSOFÍA DE OPERACIÓN.

Ergon. (2019). Recuperado junio de 2021, de INGENIERIA HUMANA ERGON S.A. DE C.V. website: <https://www.ergon.com.mx/portal/index.php/que-es-la-ergonomia>

SOCIEDAD DE ERGONOMISTAS DE MEXICO, A.C. - ERGONOMIA - Ergonomía. (s/f). Recuperado el 29 de junio de 2021, de Org.mx website: <http://www.semec.org.mx/index.php/ergonomia.html>

Vargas-Hernández, J. G., Muratalla-Bautista, G., & Jiménez-Castillo, M. (2016). Lean Manufacturing ¿Una herramienta de mejora de un sistema de producción? *Ingeniería Industrial. Actualidad y nuevas tendencias*, (17), 153-174.

La nueva ISO 9001:2015 y el Círculo de Deming. Recuperado junio de 2021, de Nueva ISO 9001:2015 website: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2013/07/la-nueva-iso-90012015-y-el-circulo-de-deming/>

Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua: PDCA Home. (s/f). Recuperado el 29 de junio de 2021, de Pdcahome.com website: <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>

Vorne. (s/f-a). Top 25 Lean Tools. Recuperado mayo de 2021, de Lean Production, Lean made easy by Vorne website: <https://www.leanproduction.com/top-25-lean-tools.html#pdca>

Uresti, A. R. (2019, November 15). Capacitación y mercado laboral en México. Forbes Magazine. Retrieved from <https://www.forbes.com.mx/capacitacion-y-mercado-laboral-en-mexico/>

Canaleduca. (2016). El agua en el antiguo Egipto. Retrieved from Fundacioncanal.com website: <https://www.fundacioncanal.com/canaleduca/wp-content/uploads/2016/03/el-agua-en-el-antiguo-Egipto.pdf>

Nautica, R. (n.d.). Globalización transforma mano de obra y desarrollo industrial. Retrieved August 10, 2015, from A21 MX website: <https://a21.com.mx/index.php/aeronautica/2015/08/10/globalizacion-transforma-mano-de-obra-y-desarrollo-industrial>

World Economic Forum. (2017). The Global Human Capital Report 2017. Retrieved from weforum.ent.box.mx website: <https://weforum.ent.box.com/s/dari4dktg4jt2g9xo2o5pksjpatvawdb>

Mano de obra. (2019, November 6). Retrieved July 6, 2021, from Economipedia.com website: <https://economipedia.com/definiciones/mano-de-obra.html>

Lluch, R. S. I. (2010). La explotación de la mano de obra esclava en el Mediterráneo cristiano bajomedieval desde el observatorio catalano-aragonés. Espacio Tiempo y Forma. Serie III, Historia Medieval, (23).

Parra, C., & Rodríguez, F. (2016). La capacitación y su efecto en la calidad dentro de las organizaciones. *Revista de investigación, desarrollo e innovación*, 6(2), 131-146.

ILOSTAT. (n.d.). Estadísticas sobre seguridad y salud en el trabajo. Retrieved August 24, 2020, from International Labour Organization website: <https://ilostat.ilo.org/es/topics/safety-and-health-at-work/>

De la mejora continua, D. F. el P. I. del C., & En, P. (n.d.). 3.2 Teoría del método Deming. Retrieved July 7, 2021, from Bibing.us.es website: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/12041/fichero/Capitulo+3%252F3.Metodolog%C3%ADa.pdf>

del Trabajo y Prevision Social, S. (2017). Seguridad y Salud en el Trabajo en México: Avances, retos y desafíos. Ciudad de México: Gobierno de la República.

Alarcón, J. A. O. (2017). Importancia de la seguridad de los trabajadores en el cumplimiento de procesos, procedimientos y funciones. *Academia & Derecho*, (14), 155-175.

Canelon, A. (2020, August 7). Las 13 Normas de Seguridad Industrial Más Importantes. Retrieved August 7, 2021, from LIFEDER website:

Organismo Internacional de Energía Atómica (2007). Principios fundamentales de seguridad. Retrieved from Organismo Internacional de Energía Atómica website: https://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1273_s_web.pdf

Baena Paz, G. (2018). Metodología de la investigación. Ciudad de Mexico, Mexico: Grupo Editorial Patria.

Arias, E. R. (2020, December). Investigación Aplicada. Retrieved July 8, 2021, from Economipedia website: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-aplicada.html>

Lobato, M. B. (n.d.). ANÁLISIS Y MEJORA DE LOS PROCEDIMIENTOS DE UNA EMPRESA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA. Retrieved July 8, 2021, from bibing.us.es website:

http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30176/fichero/03_Capitulo+3%252FIntroduccion+al+Lean+Manufacturing.pdf

Arteaga, A. A. (2020, August). Value Stream Mapping: Qué es, beneficios y cómo realizarlo. Retrieved July 8, 2021, from Lean Construction México website: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/value-stream-mapping-qu%C3%A9-es-beneficios-y-c%C3%B3mo-realizarlo>

Excelencemanagement. (2016, February). Ciclo de Deming o círculo PDCA. Retrieved August 7, 2021, from ExceLence Management website: <https://excelencemanagement.wordpress.com/2016/02/25/ciclo-de-deming-o-circulo-pdca/>

Antecedentes del salario en el mundo. (2018). Retrieved August 7, 2021, from pearsonenespanol.com website: http://www.pearsonenespanol.com/docs/librariesprovider5/2018-college-open-resources/administracion_de_la_compensacion_3e/anexo-1.pdf20agosto%20de,M%C3%A9xico%20el%20presidente%20de%20la

Finanzas Para Todos, (n.d.). La Revolución Industrial (1760-1840). Retrieved July 8, 2021, from Finanzasparatodos.es website: http://www.finanzasparatodos.es/gepeese/es/inicio/laEconomiaEn/laHistoria/revolucion_industrial.html

Camós, J. (2013, October 12). 100 años de Ford en cadena, o cuando Ford reinventó la Industria del Automóvil. Retrieved July 8, 2021, from Motorpasion.com website: <https://www.motorpasion.com/industria/100-anos-de-ford-en-cadena-o-cuando-ford-reinvento-la-industria>

Sánchez, J. (2014, May). Guía de KPMG para la ubicación de negocios a nivel internacional: Alternativas Competitivas 2014. Retrieved July 10, 2021, from KPMG website: <https://home.kpmg/mx/es/home/sala-de-prensa/press-releases/2014/05/cp-alternativas-competitivas-2014.html>

Arteaga, J. R. (2013, November). México, reprobado en talento laboral. Retrieved July 10, 2021, from Forbes website: <https://www.forbes.com.mx/mexico-reprobado-en-talento-laboral/>

Plata, S. (2019, March). Índice global de habilidades 2019: mexicanos, en nivel “emergente.” Retrieved October 7, 2021, from CIO México website: <https://cio.com.mx/indice-global-de-habilidades-2019-mexicanos-en-nivel-emergente-segun-coursera/>