



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**IMPLEMENTACION PERT- CPM DEL DECANTER HILLER PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL AREA DE PAMA, EMPRESA CORPORACIÓN PESQUERA INCA SAC - CHIMBOTE, 2018.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

**ALBERTO JUNIOR ERICK, ZEVALLOS DIAZ.**

Orcid:[orcid.org/0000-0002-5332-280X](https://orcid.org/0000-0002-5332-280X)

**ASESOR:**

**ING. JOHNNY ANGEL, VARGAS PEREZ.**

Orcid:[orcid.org/0000-0001-9444-1656](https://orcid.org/0000-0001-9444-1656)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

**GESTION EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA**

**CHIMBOTE - PERÚ  
2019**

### **Dedicatoria.**

El presente trabajo de investigación va dedicado en forma muy especial a mis padres: Janeth Díaz y Jorge Zevallos, mis hermanos Antony, Jorge y tíos que, con su inmensurable apoyo contribuyeron en la elaboración y desarrollo de este proyecto.

Alberto Zevallos

## **Agradecimiento.**

De manera especial a Dios por la bendición del día a día, mis padres, docentes que durante clases sirvieron de guía en mis estudios universitarios, al Ingeniero Alan Siccha Moreno; a la señorita Diana Cerdán Quiliche por brindarme el soporte necesario para cada día avanzar y cumplir un objetivo de vida muy deseado. A nuestro asesor metodólogo Ingeniero Johnny Angel Vargas Pérez; por su ayuda y recomendaciones en la realización y culminación de este trabajo.

Alberto Zevallos



**ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO  
DE INVESTIGACIÓN**

Código : F07-PP-PR-02.02  
Versión : 07  
Fecha : 31-03-2017  
Página : 1 de 1

**ACTA N° 001-6B-2019-EII/UCV-CH**

El Jurado encargado de evaluar el Trabajo de Investigación presentado por el estudiante ALBERTO JUNIOR ERICK ZEVALLOS DÍAZ, cuyo título es "IMPLEMENTACIÓN PERT-CPM DEL DECANTER HILLER PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL ÁREA DE PAMA, EMPRESA CORPORACIÓN PESQUERA INCA SAC – CHIMBOTE, 2018", reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

NOTA: 13 (Número) Trece (Letras).

Por lo tanto, el estudiante aprueba por Unanimidad

Chimbote, 10 de enero del 2019

  
Ms. Gracia Isabel Galarreta Oliveros  
PRESIDENTE

  
Mgrt. Patricia del Valle Figueroa Rojas  
SECRETARIO

  
Ms. Ruth Margarita Quiliche Castellares  
VOCAL

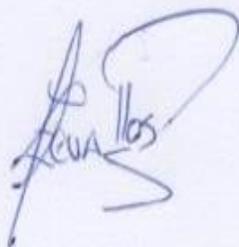
### Declaratoria de autenticidad.

Quien suscribe, ALBERTO JUNIOR ERICK ZEVALLOS DIAZ con DNI N° 70189746, en efectos de cumplir con las disposiciones vigentes en consideración al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

De esta manera, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en el presente trabajo de investigación son veraces y auténticos.

Finalmente, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto según lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Chimbote, Enero del 2019



---

ALBERTO JUNIOR ERICK ZEVALLOS DIAZ

## Índice de contenido

Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Acta de aprobación de trabajo de investigación.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Índice de contenido.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	vii
Índice de formulas.....	vii
Índice de anexos.....	vii
Resumen... ..	viii
Abstract.....	ix
I. Introducción.....	10
II. Método.....	23
2.1 Diseño de investigación.....	23
2.2 Población y muestra.....	25
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	25
2.4 Procedimiento.....	25
2.5 Métodos de análisis de datos.....	26
2.6 Aspectos éticos.....	26
III. Resultados.....	27
IV. Discusión.....	33
V. Conclusiones.....	35
VI. Recomendaciones.....	36
Referencias.....	37
Anexos.....	40

## Índice de tablas

Tabla 1: <i>PERT- Actividades</i> .....	29
Tabla 2: <i>Costo – Decanter Hiller</i> . ....	30
Tabla 3: <i>Contribución Costo-tiempo</i> . ....	32
Tabla 4: <i>Tabla resumen de evaluación Lean Manufacturing</i> . ....	45
Tabla 5: <i>PERT- Tiempo normal de actividades</i> . ....	48
Tabla 6: <i>PERT- Ruta critica</i> .....	49

## Índice de figuras

Figura 1: Matriz de Operacionalización Fuente: Elaboración propia.....	24
Figura 2: Organigrama COPEINCA SAC Fuente: Elaboración propia.....	27
Figura 3: Evaluación Lean Manufacturing. Fuente: Tomado del área de producción, COPEINCA SAC.....	28
Figura 4 Resultado del tiempo probable Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB. ....	31
Figura 5 Matriz costo Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB. ....	31
Figura 6 Matriz costo Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB. ....	32
Figura 7: Encuesta de evaluación Lean Manufacturing tomada a funcionario 1.....	44
Figura 8: Diagrama de implementación y ubicación de Decanter Hiller.....	47
Figura 9 Matriz PERT Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.....	50
Figura 10 Ruta crítica PERT Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.....	50
Figura 11 Matriz de consistencia. Fuente elaboración propia.....	52

## Índice de formulas

Fórmula 1: Media de tiempos .....	51
Fórmula 2: Desviación estándar .....	51

## Índice de anexos

Anexo 1: Evaluación Lean Manufacturing .....	40
Anexo 2: Diagrama de implementación y ubicación de Decanter Hiller.....	47
Anexo 3: Tablas PERT.....	48
Anexo 4: Simulación de matrices de tablas PERT.....	50
Anexo 5: Matriz de consistencia. ....	52
Anexo 6: Documento de Similitud. ....	53
Anexo 7: Acta de originalidad de Turnitin.....	54
Anexo 8: Acta de Formulario de autorización para la publicación. ....	55
Anexo 9: Acta de autorización de la versión final del trabajo de investigación.....	56

## Resumen

El objetivo propuesto fue determinar hasta qué punto la propuesta de implementar el método estratégico PERT-CPM en la implementación Decanter Hiller se relaciona con el mejoramiento del tratamiento de efluentes de empresa pesquera COPEINCA. El diseño presentado en la siguiente propuesta investigativa es del tipo pre experimental de forma descriptiva, donde la muestra tiende a ser conveniente para el proyecto a causa de lo pequeña que es la población y no superar el margen de 100 individuos; Durante el análisis se presentaron un total de 18 tareas en actividad, donde se buscó determinar a qué magnitud de tiempo se relaciona cada tarea; Encontrándose para el método PERT los valores del tiempo óptimo, tiempo normal y por último tiempo de quiebre. A su vez en el método CPM se encontraron los valores determinados en tiempo normal y tiempo de quiebre, todas las tareas se organización mediante un rol de programación de actividades encontrándose: La ruta crítica y el valor calculado del costo óptimo, para tener control y acertada planeación fue necesario establecer extensiones como ruta crítica arrojando el valor costo óptimo. Se utilizó los softwares WinQSB y Excel. Durante el diagnóstico inicial el costo pre test fue de \$161 323, para posteriormente tener el resultando costo post test implementación Decanter Hiller de \$ 147 823, hallándose una reducción del 13.5 %. Como resultado adicional el tiempo de ejecución de las tareas en el diagnóstico del pre test fue 14.5 días, logrando una reducción de 6 días, significando una optimización de tiempos de 52.9 % días. Llegando a la conclusión que la implementación del método PERT CPM garantiza los costos operacionales y menores tiempos, teniendo como antecedentes resultados confirmados por Adaya (2014), donde, confirmamos lo dicho por el método PERT-CPM.

Palabras clave:

Implementación, tareas, costo, ruta crítica, tiempos y eficiencias.

## Abstract

The proposed objective was to determine the extent to which the proposal to implement the PERT-CPM strategic method in the Decanter Hiller implementation is related to the improvement of the effluent treatment of the fishing company COPEINCA. The design presented in the following research proposal is of the pre-experimental type in a descriptive way, where the sample tends to be convenient for the project because of how small the population is and not exceed the margin of 100 individuals; During the analysis, a total of 18 active tasks were presented, where it was sought to determine to what magnitude of time each task is related; Finding for the PERT method the values of the optimal time, normal time and last break time. In turn, in the CPM method the determined values were found in normal time and break time, all the tasks were organized by means of an activity programming role: The critical path and the calculated value of the optimal cost, to have control and success planning was necessary to establish extensions as a critical route throwing the optimal cost value. The WinQSB and Excel softwares were used. During the initial diagnosis, the pre-test cost was \$ 161 323, to subsequently have the resulting Decanter Hiller cost post test implementation of \$ 147 823, with a reduction of 13.5%. As an additional result, the execution time of the tasks in the diagnosis of the pretest was 14.5 days, achieving a reduction of 6 days, meaning an optimization of times of 52.9% days. We conclude that the implementation of the PERT CPM method guarantees the operational costs and shorter times, having as a background results confirmed by Adaya (2014), where, we confirm what was said by the PERT-CPM method.

Keywords:

Implementation, tasks, cost, critical path, times and efficiencies.

## I. Introducción

El Perú es conocido como un país exportador y productor de harina y aceite de anchoveta en el mundo, la industria pesquera es la principal manufactura que utiliza agua en sus procesos generando grandes cantidades de efluentes vertidos hacia el medio ambiente, donde el principal protagonista es el agua conocida como sanguaza la cual destaca del desembarque de anchoveta y la elaboración industrial de harina de pescado. Los estudios a través del tiempo demuestran un alarmante incremento de contaminantes en las aguas de la bahía el Ferrol donde la acumulación de materia orgánica de residuos industriales viene presentando factores negativos para la proliferación de la vida en el sector costero de Chimbote, en el período 2002-2012, la comisión dirigida por el ministro de ambiente (MINAM), donde se participó en manera conjunta el sector privado y público con el fin objetivo del diseño de plan estratégico de la rehabilitación ambiental de la bahía, aprobándose con la RS N° 004-2012-MINAM. Que tienen como línea base el tratamiento de efluentes de los diferentes sectores domésticos e industriales para medir el cumplimiento de los límites máximos permisibles, y su posterior evacuación a la bahía donde pueda tener niveles de dilución eficientes en favor del ecosistema. El sistema de tratamiento de efluentes de plantas pesqueras se puso en operación el 7 de mayo del 2015, con una inversión de US\$ 15,5 millones, aportada en su totalidad por el sector privado pesquero y constituyendo un gran reconocimiento para el desarrollo y sostenibilidad ambiental asentada en esa ciudad. La certificación ambiental del proyecto APRO Ferrol fue otorgada mediante Resolución Directoral N° 150-2015-PRODUCE/DGCHI, al estar conforme a las regulaciones establecidas por el Plan Ambiental Complementario Pesquero (PACPE) aprobado mediante Decreto Supremo N° 020-2007-PRODUCE. Asimismo, la Autoridad Nacional del Agua ratificó la Autorización de Vertimientos del sistema de APRO Ferrol mediante Resolución Directoral N° 118-2015-ANA-DGCRH. En la ciudad de Chimbote se encuentra situada Corporación Pesquera Inca S.A. dedicada a la extracción, proceso de harina y aceite de pescado. Por lo que sus procesos han de generar grandes cantidades de efluentes contaminantes. El presente proyecto se realizará con el fin de reducir la cantidad de contaminantes, planteando como objetivo: “Implementación PERT-CPM del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación Pesquera Inca S.A.C – Chimbote.”

## **Realidad problemática.**

La pesca desde hace periodos a través del tiempo tiempos ha sido la principal actividad en el hombre para promover su desarrollo y obtener los recursos para poder alimentarse permitiendo el desarrollo de comunidades que con el tiempo dieron paso a las grandes ciudades del día de hoy asentadas cerca de las márgenes de mares y ríos del mundo. Las industrias pesqueras mundialmente están en la búsqueda garantizar una producción amigable y generar el menor impacto al medio ambiente más cercano utilizando herramientas de gestión, uso de tecnología a la par de la vanguardia. La problemática actual en la planeación de proyectos de momento no son consistentes dado que lo complejo y el rango de acercamiento al cumplimiento de objetivos nos presenta retos constantes es por ello que nuestros antepasados han presentado grandes dificultades según la complejidad de implementar proyectos según las necesidades dadas. Las actividades que se identifican y que a su vez intervienen en el desarrollo de un proyecto deben de contar con un cronograma de planificación y rol estratégico donde prime la coordinación del desarrollo de las actividades previamente planificadas dado que su inferencia sobre el aspecto de finanzas, técnicos, administrativos y comerciales cuyas relaciones son necesarias para determinar el equilibrio y orientación de dirección del proyecto. Es por ello que las organizaciones tienen mucho cuidado y preocupación en la búsqueda de resolver los problemas.

Según el Snapshot of the World's Water Quality (2016), en América Latina, en los inicios de los años 90 es la contaminación de vertimiento de efluentes en los mares empeoro, América Latina, Asia y África. Manifestándose una parte contraproducente reflejada en países desarrollados donde las calidades de las aguas han mejorado con el paso del tiempo, sucediendo todo lo contrario en países en desarrollo. En el informe se menciona el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP), que dice: La contaminación patógena está presente en casi un tercio de los tramos de ríos y mares de América Latina. La contaminación orgánica comprende el vertimiento de los desechos de personas y empresas industriales, lo que agrava a la pesca y el ecosistema.

En nuestro país la industria pesquera representa el 2% del PBI total nacional (cifras al 2012) y el representa aproximadamente 7% de las exportaciones peruanas en recursos de harina y aceite de pescado generando grandes márgenes de utilidad. Actualmente existe un procedimiento para

la elaboración de harina y aceite de pescado en donde no se contempla el impacto ambiental de forma negativa al medio ambiente implementando un mejor tipo de producción sostenible, donde se proteja la biodiversidad de las zonas costeras concientizando a las empresas en el procedimiento y manejo en la evacuación de sus residuos generados durante el proceso de harina, que tienen como fin de vertiente en el mar local. Las descargas constantes de efluentes están produciendo un gran impacto ambiental al ecosistema, por lo tanto, el cumplimiento de los límites máximos permisibles (LMP) y los Estándares de Calidad Ambiental (ECA), son los objetivos que deben tener todas las empresas industriales dedicadas al rubro pesquero consideradas en la calidad de sus efluentes. Los (LMP) y la (ECA) son terminados convertidos en herramientas de gestión ambiental que ayudan a la producción sostenible entre las actividades productivas y el hombre, en favor del cuidado del ecosistema.

En el artículo científico de MALACATUS, Paul. Con nombre “Generación de efluentes en el proceso de extracción de aceite crudo de Palma en el Ecuador” manifiesta que los desechos orgánicos presentes en las aguas residuales influyen en la complejidad al ser tratadas en los procedimientos de clarificación mostrando resultados con niveles aceptables, logrando aumentar el valor desde 19%, en el efluente, con un 45% en el efluente en la laguna de sedimentación. (MALACATUS, 2017)

En CORPORACIÓN PESQUERA INCA la preservación del medio ambiente es uno de los compromisos más importantes de la organización es por ello que todos los procesos que se encuentran en relación a la serie de condiciones dadas por factores en interacción del entorno, partiendo desde el uso de los combustibles y el agua, hasta la generación de emisiones y materiales particulados, residuos sólidos y efluentes. Nuestra sede Planta ACP Chimbote no cuenta con una norma en la implementación de la gestión del proyecto donde fije su definición, la planificación y decisiones que se tomen en reuniones, se definan las responsabilidades y su línea base aprobada en la guía del control y ejecución del proyecto. La planificación no está ajustada a la realidad, debido a: movilidad de los recursos, estimaciones erróneas, fechas prefijada, insuficiencia de recursos (cantidad y personal), y cambios de requisitos. No se utilizan los procedimientos, herramientas, técnicas y base de datos históricos adecuados para estimar el coste, el esfuerzo, los recursos y el tamaño necesario para planificar y realizar el seguimiento de proyectos. No carece de una visión real de los proyectos. Se busca establecer hitos

primordiales que den punto de inicio y sesiones de seguimiento en periodos que permitan la elaboración de informes. No existen procedimientos para la comunicación entre los involucrados en el ámbito de un proyecto. La realización de este proyecto busca implementar un sistema de tratamiento, determinando una propuesta de mejora, de la implementación del Decanter Hiller que tiene como objetivo reducir los niveles de sustancia contaminantes de efluentes que generen contaminación optimizando la etapa química del proceso de harina y aceite de pescado, identificada como punto crítico que nos permite cumplir con los límites máximos permisibles requeridos, (LMP).

### **Trabajos previos.**

A continuación, se detallan trabajos realizados que guardan relación con el presente estudio:

Nivel nacional.

En la tesis de GARCIA, Brenda y RUIZ, Erikson. (2014) Con el título Impacto De La Gestión En Obra Utilizando La Programación De La Cadena Crítica En La Construcción Civil “Residencial Mostacero”, Trujillo, departamento la Libertad. Perú en el año 2014, para obtener el Grado de Ingeniero Civil, en la Universidad Privada Antenor Orrego. El objetivo fue: Demostrar que la programación adecuada y la buena gestión (cadena crítica) recursos, tiempo y mejora de costo del proyecto obra “Residencial Mostacero”, El resultado fue: Implementando la programación de la Cadena Critica se habría solo consumido 36% del presupuesto general ya que se avanzó mayor cantidad de partidas en comparación de Ruta Crítica que se gastaría solo un 29% del presupuesto general. La empresa. dejó de percibir al no considerar la propuesta elaborada por los investigadores. En conclusión: Implementando la programación de la Cadena Critica se hubiera utilizado 36% del presupuesto general.

En la tesis de BURGOS, César. (2014). Con el título “Tratamiento del agua de bombeo para la recuperación de aceite y sólidos en la empresa pesquera tecnológica de alimentos S.A.” En la ciudad de Arequipa. Con motivo de obtener el título de ingeniero químico, de la Universidad Nacional de San Agustín. Facultad de ingeniería de procesos. El presente trabajo tuvo como objetivo minimizar la contaminación marina, en donde peligra el equilibrio ecológico. El proceso de recuperación de aceite y solidos del agua de bombeo. Donde el autor concluyo la

recuperación de aceite y los sólidos del agua de bombeo, el cual permite una recuperación del 95%. Que significa el incremento de las ganancias en un 5% y 15%, en la etapa física del Pama en COPEINCA.

En la tesis de NÚÑEZ, Claudia. (2014). Con el título “Recuperación de sólidos del agua de cola por coagulación-floculación y cuantificación de histamina”. En la ciudad de Lima. Con motivo de obtener el título de ingeniero pesquero, de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de pesquería. El presente trabajo tuvo por objetivo optimizar el proceso de recuperación de sólidos del agua de cola, que tienen bajos niveles de histamina, haciendo uso de fisicoquímica de floculación y coagulación. Donde el autor concluyó que el lodo recuperado fue de 70.6 % con relación al flujo inicial del agua de cola. En el balance de materia, los sólidos recuperados fueron en total de 38.63 % manteniendo un remanente de (61.37%).

Nivel internacional.

En la tesis de COSTA, Pablo. (2015). Con el título Gestión De Redes PERT: Un Enfoque De Simulación Sobre La Criticidad De Las Tareas. En la ciudad Autónoma de Buenos Aires – de la República de Argentina en el año 2015, para obtener el Grado en Ingeniería Industrial, en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires. El objetivo fue: Lograr determinar con qué nivel de probabilidad se lograría cumplir con fechas establecidas en las entregas específicas. En favor de los costos, logrando tener el valor esperado de castigos y premios por entregas atrasadas o adelantas de proyectos. El método PERT evalúa los cambios y sus efectos valorando la asignación de los recursos a las actividades que se identifiquen como cuellos de botellas. En conclusión: El uso del método PERT simula los factores empleados para los caminos en competencia e índices de contribución a la varianza y criticidad.

En la tesis de PEÑA, Tomás. (2017). Con el título “Diseño de tratamiento primario para agua residual de producción de látex concentrado”. En la ciudad de Quito. Ecuador. Con motivo de obtener el título de Ingeniero Químico, de la Universidad San Francisco de Quito, Facultad de Ciencias e Ingenierías. El presente proyecto tuvo como objetivo la implementación de un nuevo tratamiento para el tratamiento de aguas residuales producidas por el proceso de elaboración de látex. El autor se concluyó que existen parámetros que influyen al ser comparados con el reglamento ambiental vigente en Ecuador. Se implementan pruebas en el proceso de

sedimentación para lograr la máxima retención y posterior eliminación de agua que altera el proceso, Donde el objetivo es el cumplimiento de las normas ambientales vigentes.

En la tesis de ADAYA, Julio. (2014) Con el título Administración de Proyectos con CPM, PERT y PROJECT (Cambio del Anclaje Superior Del Puente Rio Papaloapan). En la ciudad de México – de la República de México en el año 2014, para obtener el grado de Ingeniero Civil, en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura. El objetivo fue: Llevar a cabo una administración de proyecto, la cual una de sus actividades será configurar con el proceso correcto de cambio de anclajes superiores del puente “Rio Papaloapan”. El resultado fue: En el control y uso del software PROJECT en proyectos de implementación durante su ejecución, Donde se obtuvo mejoras en el aprovechamiento de los recursos, mejoramiento del desarrollo de las actividades que a su vez permitiendo mejorar las ganancias aumentando las utilidades. En conclusión: La relación entre la ingeniería y el control de la administración del proyecto es tan importante que al contar con los métodos CPM, PERT y el software PROJECT, se cumple eficientemente la entrega y el cumplimiento de los requisitos técnicos en la viabilidad del proyecto.

### **Teorías relacionadas al tema.**

En relación con las implicaciones, PERT CPM en relación a la planeación de proyectos estos siempre han sido materia de impedimento en el desarrollo de los mismos, antecedentes ya nos indican los sucesos presentados para encontrar una solución a dichos inconvenientes presentados en la planeación. Para considerar la ejecución y desarrollo de un proyecto es necesario tener en cuenta lo siguiente: la programación, control y su planeación , hablado de manera tradicional se mantienen pasos y técnicas PERT (Program Evaluation and Review Technique) y el CPM (Critical Path Method,) que establecen los puntos de inicio para realizar la etapa inicial. Las utilidades de estos métodos influyen positivamente sobre: investigación y desarrollo en nuevos procesos y productos, edificación y construcciones de carreteras, edificios, diseño de plantas industriales, complejos deportivos y toda obra múltiple que requiera una planificación. Serán los encargados de los proyectos en la coordinación, control y administración de las diversas tareas a desarrollar un proyecto.

Al comparar los diferentes métodos PERT CPM, tenemos: método probabilístico que mantiene el concepto donde la variable del tiempo se desconoce. La entrega del proyecto mediante el método PERT se traduce en el tiempo esperado donde estará presente la tentativa de finalización del proyecto considerando la suma de todos los tiempos de las actividades de la ruta crítica. Si suponemos que las distribuciones de los tiempos de las actividades son independientes, (una suposición fuertemente cuestionable), la varianza del proyecto es toda la suma de las varianzas de las actividades de la criticidad de la ruta. Existiendo tres escenarios de rol de tiempo: tiempo probable, tiempo pesimista y tiempo optimista. Y en tal sentido al CPM, método determinístico puesto que este considera que los periodos de las dedicaciones se conocen y si se pueden al ras de los arbitrios aprovechados. A medida que el croquis avanza, estos elegidos se utilizan para controlar y monitorear el ascenso. Si ocurre algún retraso en el plan, se harán vigores por conseguir que el borrador quede de nuevo en widget cambiando la paga de medios. Considera que las faenas son continuas e interdependientes, siguen un orden cronológico.

Atendiendo a estas consideraciones, se cuentan con los siguientes usos e adaptabilidad y gran flexibilidad ante la necesidad de proyectos complejos o simples. En la búsqueda de conseguir el mejor de los resultados que deben de considerarse al desarrollo de proyectos que posean las características siguientes: Proyectos únicos en su totalidad íntegramente. La ejecución del proyecto completamente en tiempos mínimos, que no haya variaciones ni tiempos críticos. Tener los costos de operación en el mínimo dentro de la disposición de tiempo. En el ámbito aplicativo, el método es usado el control de diversas actividades y para una planeación tales como construcción de caminos, presas, pavimentación, construcción de edificios y casas, mantenimiento de embarcaciones de pesca y recreativas en la reparación de barcos, en los estudios económicos, investigaciones de mercados, auditorias, en la distribución de tiempos, en diseños e ampliación de fábricas, los itinerarios de cobros, censos, planes de venta, etc. Donde, la enseñanza de la disciplina lógica sirve para planificar y organizar un rol detallado de gran alcance. El método standard de proyectos plantea tres dimensiones en el ámbito personal, de los costos y el tiempo. Donde se Identificaran a los elementos más críticos de acuerdo al plan y sus principales problemas que buscan impedir el cumplimiento del programa de entrega propuesto. También podremos tener la posibilidad tener simulaciones de los efectos y sus decisiones o posibles escenarios imprevisto y una sola via para aprovechar la oportunidad de estudio de

relación de las consecuencias de plazos de cumplimiento del programa de entrega aumentando la probabilidad de cumplir con los tiempos establecidos exitosamente. Por consiguiente, el CPM es un método tan dinámico, que se moviliza con el avance del proyecto, que se traduce en el status presente según sea el plan de acción.

Por consiguiente, el estado peruano regula el control de la contaminación ambiental con relación a la cantidad máxima que es permitida (LMP) que es segregada conteniendo grasas y residuos sólidos efluentes que son vertidos al mar. En la actualidad las industrias han incorporado estas exigencias y han sido incluidas en su política de producción sostenible en favor del medio ambiente y el ser humano, principales afectados, el uso de sistemas de tratamiento del tipo lineal en el proceso de tratamientos de efluentes es acondicionado en la línea de producción con el fin de garantizar el cumplimiento de los (LMP), que como consecuencia positiva se descubre el ligero incremento de los indicadores de producción. En tal sentido, la adecuación para cumplir los Límites Máximos Permisibles de Efluentes que genera el sector de ingredientes marinos es conocido como “Agua de Bombeo”, proveniente del uso del agua del mar que se utiliza como medio para transportar la materia que tienen inicio en las bodegas de las embarcaciones a la planta. En el año 2008 se aprobó el DS N° 010 – 2008 - PRODUCE, que establece los Límites Máximos Permisibles (LMP) para el sector de harina y aceite de pescado y la generación de efluentes, que desde el 2016 ya son aplicados y sancionados. Una gran característica al momento de favorecer el tratamiento de agua de bombeo en el sector pesquero se debe a la frescura de la materia prima, eliminando el método de captura de carrera olímpica y pasando al sistema de cuotas de pesca, aprobado el 2008 mediante DL N° 1084. Para el cumplimiento de los LMP de efluentes pesqueros las plantas de ingredientes marinos han realizado mejoras haciendo más eficientes sus sistemas de descarga y abastecimiento de materia prima. Las autoridades competentes fiscalizadoras son el ANA, la autoridad nacional del agua.

Asimismo, El proceso de separación sólido líquido donde se hagan uso de métodos mecánicos representan la parte técnica de separación de fases sólidas y líquidas. Teniendo presencia en los diferentes rubros de industrias procesadoras de alimentos. EL tratamiento y recuperación de sus aguas protagonistas en todos sus procesos tienen como fin objetivo la clarificación y purificación para la reutilización del efluente o fin de verter al medio ambiente reduciendo el

impacto ambiental. “Sobre el contexto definiremos la separación sólido-líquido, como un sistema particulado donde todas las mezclas de materiales con sólidos que estén dispersos y en forma continua”. (CONCHA, 2001, 84 p.)

Procesos unitarios: Las operaciones unitarias definen a todo proceso físico que sufre una o más transformaciones durante etapas de una o más etapas de operación ya sean físicas adecuando la materia para el proceso final de elaboración de un producto. Pueden estar comprometidos etapas de separación físicas, químicas, energéticas (enfriamiento, presión, vaporización y cinética variando la velocidad de la materia prima). Este método permite organizar el proceso de estudio clasificándolos en dos actos. Primero, si se presenta un sin número de procesos individuales, podemos dividirlos en una serie de etapas, llamadas operaciones. Segundo, si las operaciones individuales guardan en relación técnicas conjuntas que estarán presentes durante su proceso, considerando base científica según el rubro. (MCCABE, y otros, 1991, p. 32,56)

En este sentido, el sistema de tratamiento del agua de bombeo en corporación pesquera inca en su Planta ACP Chimbote, ha implementado un sistema de tratamiento del agua de bombeo (PAMA) de su planta de producción de harina del alto contenido proteico y aceite crudo de pescado, que será complementado con la propuesta tecnológica del PACPE (Plan Ambiental Complementario Pesquero) presentado al Ministerio de la Producción en cumplimiento al D.S. N° 020-2007-PRODUCE. El sistema de tratamiento del agua de bombeo implementado por COPEINCA presenta las siguientes fases: En primer lugar, la recuperación de sólidos por filtración, del agua de bombeo es conducida a través de tuberías a 02 Baterías de los filtros rotativos; la primera batería de 04 filtros con una abertura de malla de 0.5 mm y luego a la segunda batería también de 04 en donde la abertura de la malla es de 0.3 mm; para la separación y recuperación de los sólidos. El filtro rotativo Trommel consta de un tambor rotatorio construido con malla Johnson, el cual es alimentado interiormente, ingresando el líquido a una cámara de alimentación con un doble vertedero lateral doble y regulable de diseño hidráulico

exclusivo que permite una distribución uniforme del caudal sobre la malla; el líquido vertido, favorecido por el efecto centrífugo sobre la malla curva, es extraído a través de las aperturas de las mallas dispuestas en forma perpendicular al flujo, mientras los sólidos retenidos son transportados, hacia el extremo de descarga por medio de aletas distribuidas helicoidalmente en la superficie interior de la malla. Los sólidos recuperados son vertidos en una poza de almacenamiento donde luego son enviadas al proceso. Después, la recuperación de Grasa y Sólidos en trampas de Grasa y Sistema de Flotación con Aire (DAF). Tratamiento de las espumas. En principio, de la operación el Sistema de trampa de grasa se basa en la recuperación grasa y aceites libres no disueltos mediante flujo laminar y retención, aprovechando la diferencia entre las densidades del agua y el aceite, llevando el aceite a la superficie, logrando su recuperación en contracorriente con un barrido frontal mediante un canal y el sistema de Flotación con Aire disuelto DAF (por sus siglas en inglés: Dissolved Air Flotation), operan bajo la ley de disolución de los gases de Henry basado en el principio de la solubilidad del aire al tener contacto en el agua siendo inducida a la presión de la misma. El principio de operación indica el someter el agua niveles de presión controladas en condiciones controladas, agregando a la vez aire comprimido todo ello se agitará por las condiciones y naturaleza de las fuerzas en reacción, logrando la dilución del aire en el agua. El sistema DAF separa y remueve las grasas y solidos presentes en el agua de bombeo, flotándolas al nivel de superficie de la celda de tratamiento. Siendo de menor densidad que el agua es la flotación de su adherencia en las burbujas de aire que se mantengan a flote para su separación.

Así mismo, el mecanismo para formar las burbujas de aire es el siguiente: Se inyecta aire al agua de bombeo por medio de una compresora. El agua se presuriza hasta 5,5 Bar por medio de una bomba de presurización. El agua queda bajo presión por 10 / 15 segundos en un tanque de presurización de aire, hasta que se diluya el aire en el agua. El aire se suelta después que el agua pasa por una válvula. El agua ya no puede mantener el aire que absorbió en la solución. Esto forma microscópicas burbujas espontáneamente a través del líquido. Las burbujas formadas son muy pequeñas aproximadamente 10 – 25 micrones en diámetro. El agua de bombeo, se presuriza con aire disuelto y se transfiere al clarificador. Ahí se libera la presión y millones de burbujas de aire son liberadas, adhiriéndose a los sólidos suspendidos y glóbulos grasos emulsionados, elevándose a la superficie. El material flotante (espumas) y sedimentado, es removido por

recogedores de espuma o desnatadores en la superficie. Estos sistemas son 100 % presurizados y de recirculación. Las espumas procedentes del sistema de recuperación se almacenan en tanque pulmón. Después es derivada hacia los tanques precalentadores y sometidos a temperaturas de entre 60 - 70 °C, durante 10 minutos. La espuma calentada de recuperación de las fases de flotación I y II es llevada hacia un coagulador y de estas hacia las separadoras de sólido para recuperar sus sólidos insolubles e ingresarlos hacia la línea de producción (alimentación a cocinas). El caldo restante de las separadoras de sólido pasa a las centrifugas para recuperar su aceite aprovechando la diferencia de densidad con respecto al agua a través de la centrifugación. El aceite es sometido a una segunda etapa de centrifugación para su purificación así poder eliminar el agua y otras impurezas. El aceite pulido es almacenado en tanques y el “agua de cola” se recircula para ser tratado nuevamente en los equipos para tratamiento de espumas.

Finalmente, la empresa Hiller GmbH con sede en Vilsbiburg, Alemania. Su presencia desde hace más 45 años en el desarrollo y fabricación de equipos centrifugos y decantadores asesorando en el proceso de instalación integra para la separación de materias líquidas y sólidas. Las centrifugas y decantadores son máquinas que tienen múltiples aplicaciones que tienen como objetivo realizar la separación objetivo de manera eficiente en sus fases líquidas, sólidas y químicas. Las decantadoras Hiller y sus diferentes ámbitos de presentación y aplicación utilizan tecnología en cuidado del medio ambiente, la industria de alimentación, y depuración de aguas residuales.

### **Formulación del problema.**

La pesca es un sector de valiosa importancia para el Perú. Donde sus procesos generan grandes cantidades de m<sup>3</sup> de efluentes en su producción diaria, es por ello que frente a esta situación se plantea la instalación de nuevas tecnologías para el tratamiento de efluentes, actualmente se cuentan con el PAMA - Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, es por ello que nos preguntamos

Problema principal.

¿En qué medida la implementación del Decanter Hiller mejorará el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C., Chimbote, 2018?

Problemas específicos

- ¿En qué medida realizar un diagnóstico situacional en la implementación del Decanter Hiller mejorarán el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018?
- ¿En qué medida el tiempo en la implementación del Decanter Hiller mejorarán el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018?
- ¿En qué medida el costo de la implementación del Decanter Hiller mejorarán el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018?

Justificación del estudio.

Anteriormente el tratamiento del efluente se realizaba de manera inadecuada, por lo que la aplicación del tratamiento químico como complemento del método tradicional, ayudara a la reducción de la contaminación y el cumplimiento de las exigencias de la legislación actuales. Este proyecto de investigación permitirá evitar sanciones económicas y/o cierre de planta y a mejorar la clarificación del efluente y aún más la eficiencia de producción. Con la implementación del Decanter Hiller se pretende que los índices de contaminación presentes en los efluentes se reduzcan, que la normativa exige para este tipo de efluentes, de modo que se pueda mitigar cualquier impacto ambiental.

## **Hipótesis**

Hipótesis principal.

La implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018

Hipótesis específicas.

- Realizar un diagnóstico situacional en la implementación del Decanter Hiller mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018.
- El tiempo en la implementación del Decanter Hiller mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018.
- El costo de la implementación del Decanter Hiller mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018.

## **Objetivo**

Objetivo general.

Implementar del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C., Chimbote, 2018

Objetivos específicos.

- Realizar el diagnóstico situacional en la implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C. Chimbote, 2018.
- Analizar las actividades en la implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C. Chimbote, 2018.
- Calcular el costo de la implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C. Chimbote, 2018.

## II. Método

### 2.1 Diseño de investigación

#### Tipo de estudio

Se tendrá un estudio aplicado explicativo, haciendo uso de conocimientos adquiridos en el estudio de la implementación del Decanter Hiller para encontrar una solución viable a la problemática en la empresa en estudio. Haciendo uso del método cuantitativo. Haciendo uso del diseño Pre experimental: ya que la comprobación se relaciona a la variable independiente porque se seleccionará un ambiente de trabajo controlado, con determinados

G: O1 ----- X

Dónde:

G : Tratamiento de efluentes.

O1 : Límites máximos permisibles

X : Implementación del Decanter Hiller.

## Variable de Operacionalización

1) Variable (X): Implementación del Decanter Hillier.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL.	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULAS	TÉCNICAS
PERT-CPM	<p>El PERT-CPM cuentan con técnicas para la evaluación, revisión de rutas críticas respectivamente y programas en donde cada una de las técnicas metódicas representan un proyecto. Las diferencias entre ambos métodos detallan sobre el costo y el tiempo y el análisis de las actividades para determinar los cuellos de botella y hacer uso de la ingeniería para simplificar los inconvenientes. pág. p.658.</p> <p>Investigación de Operaciones. Eppen, Gould Schmidt et. al. (2000) ISBN 9700270-0</p>	<p>El PERT CPM son consideradas en tiempos modernos como herramientas para el control y evaluación de proyectos de mejora de la producción y servicios. Estableciendo un orden de las actividades según la naturaleza definida del proyecto considerando el mejor tiempo para la culminación y posterior entrega final. Manteniendo costos mínimos, presentando soluciones a imprevistos durante su desarrollo.</p> <p>ZEVALLOS, Alberto.(2018)</p>	<b>D1 DIAGNOSTICO</b>	Nº de Actividades	N	Razón
			<b>D2 TIEMPO</b>	Tiempo Optimista (a)	$T_e = \frac{a + 4m + b}{6}$	Razón
				Tiempo Más Probable (m)		
			<b>D3 COSTO</b>	Costos Promedios	$\text{Costos Promedios} = \frac{\text{Costos Totales}}{\text{Cantidad}}$	Razón

Figura 1: Matriz de Operacionalización Fuente: Elaboración propia.

## **2.2 Población y muestra.**

Población: Para el desarrollo de la investigación será considerado el proyecto actual ya realizado y como demás antecedentes a los proyectos ya desarrollados y aprobados por la gerencia de planta de Copeinca. Donde la muestra: La muestra será el proyecto de implementación del Decanter Hiller con sus costos y actividades. Muestreo: tipo descriptivo. Criterios de exclusión: No tendrán lugar los valores que no tengan relación con la implementación de proyectos en el tratamiento de efluentes.

## **2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.**

Instrumentos: La recolección de datos será el primer paso en realizar, incluyendo las siguientes actividades: observación directa, recopilación de registros que guíen en la interpretación y posterior análisis. El método de recolección consiste en recabar antecedentes, datos que serán de utilidad en la fundamentación del proyecto. Técnicas: Revisión bibliográfica, Test, que permita comprobar los objetivos trazados contrastándose así la hipótesis formulada a través, del Pre test y Post test, una encuesta: Una encuesta de estudio observacional, que busca recaudar datos por medio de un cuestionario prediseñado que nos brindara la identificación y el análisis del sistema de tratamiento de efluentes, logrando realizar toma de decisiones en la implementación del Decanter Hiller. Validez y confiabilidad: Se validará por la asesoría del Jefe de turno de planta Copeinca y el personal encargado técnicos y personal obrero.

## **2.4 Procedimiento.**

Para el presente desarrollo de proyecto se realizó el diagnóstico del proyecto utilizando la herramienta de lean manufacturing de esta manera obtuvimos el diagnóstico Pre-test teniendo: Para el desarrollo de la implementación Decanter Hiller un costo total fue de \$ 161 323 dólares y el total del tiempo utilizado fue de 14.5 días. y luego comparación de la propuesta con el Post-test, de manera seguida se utilizan los datos obtenidos utilizando los métodos PERT CPM mediante el Software WinQSB 2.0 tenemos: para el proyecto de implementación Decanter Hiller se mejoró el tratamiento de efluentes en 52.9 %; el tiempo con una eficiencia de 42,85% de 14,5 a 6 días y el costo con una eficiencia de 13.5 % de 161,323 a 147, 823 dólares, con la finalidad de establecer costos, tiempos, ruta de criticidad para tener la viabilidad del desarrollo de este proyecto.

## **2.5 Métodos de análisis de datos.**

Análisis Estadístico: Se define a la recolección e inspección de toda muestra de datos individuales donde se pueden extraer muestras. Programas: Los softwares para desarrollar el presente proyecto fueron: Xlstat, EXCEL, y WINQSB.

## **2.6 Aspectos éticos.**

La presente tesina se encuentra constituida en la buena fe, la veracidad y transparencia de la data obtenida en la empresa y de este modo acérmanos a la realidad y confiabilidad de nuestra investigación.

### III. Resultados

#### Diagnostico situacional.

Situación actual: La empresa pesquera Copeinca para el proyecto implementación del Decanter Hiller requirió programación, coordinación y planeación al mínimo cuidado en las actividades relacionadas. Haciendo uso de los procedimientos y técnicas pre escritas del método PERT (Revisión de programas y técnica de evaluación). El objetivo principal de los sistemas del tipo PERT consisten en dar soporte al control y la planeación. Copeinca se ha enfocado al objetivo primario de determinar la probabilidad del cumplimiento con la fecha del desarrollo y entrega de todos sus proyectos. Con la técnica PERT se hizo fácil identificar todas las actividades con la tendencia a originar problemas de retrasos también llamados cuellos poniendo esfuerzo y atención en dichas actividades para suplir las falencias detectadas. De esta manera la aplicación del PERT CPM se determina la medida de análisis de las actividades determinando el tiempo, los costos en la implementación PERT del Decanter Hiller se relaciona con el mejoramiento de la etapa química.

Organigrama de la empresa:

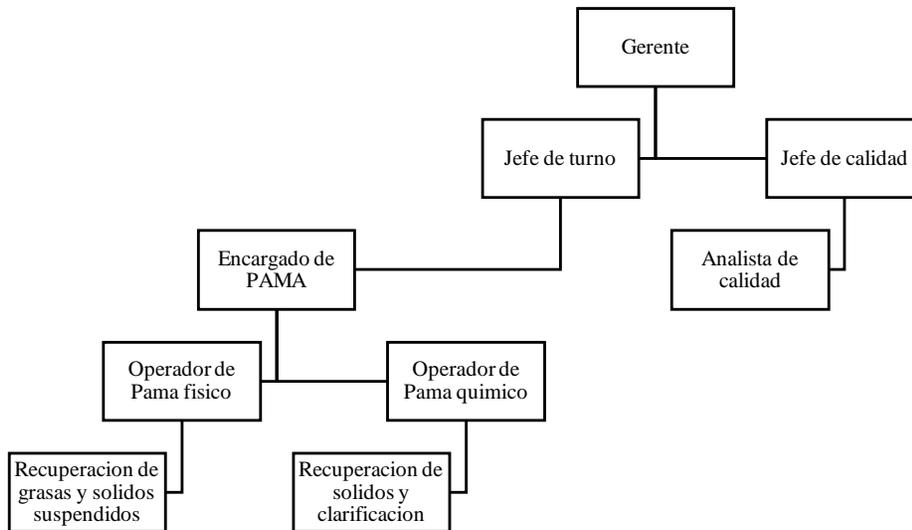


Figura 2: Organigrama COPEINCA SAC Fuente: Elaboración propia.

### Causas del tratamiento deficiente de efluentes.

La evaluación de Lean Manufacturing, (Ver anexo 1) es una herramienta que se utilizó para tener una evaluación integral del panorama actual del tratamiento de efluentes, y explicando el proceso con un diagrama operacional, (Ver anexo 2).

**Evaluación Lean Manufacturing**, Análisis Pre- test del proceso de tratamiento de efluentes de la etapa química, Corporación Pesquera Inca SAC

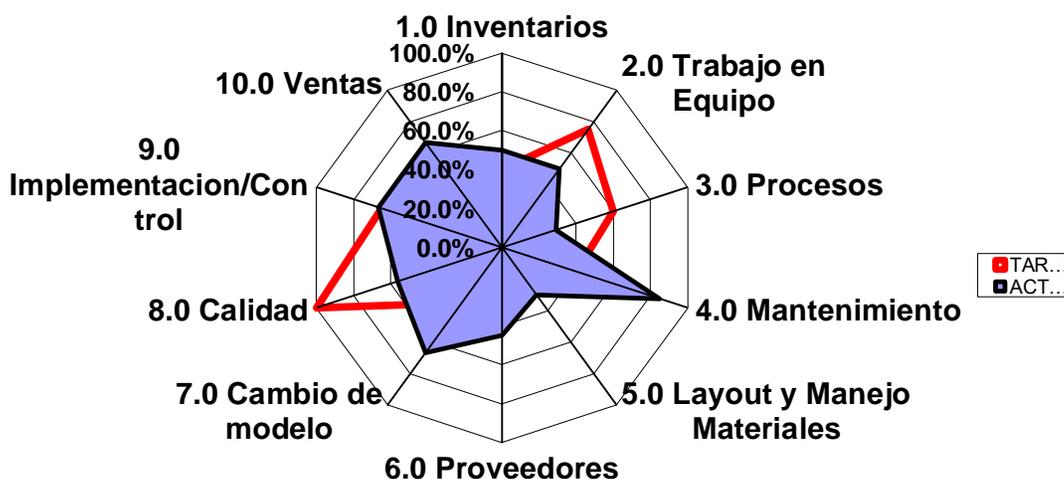


Figura 3: Evaluación Lean Manufacturing. Fuente: Tomado del área de producción, COPEINCA SAC

El ítem que se consideró la investigación es: Implementación y control del proceso de efluentes que presento el valor actual de 67% respecto a 65% del target de expectativa, la organización se encuentra conforme con el resultado por haber alcanzado los límites, mostrando preocupación en ítems que no superaron el target propuesto, el ítem más crítico fue calidad con una cifra de 56%.

### **Análisis las actividades en la implementación del Decanter Hiller.**

Para el desarrollo de la implementación Decanter Hiller el costo total fue de \$ 161 323 dólares y el total del tiempo utilizado fue de 14.5 días. Donde las actividades críticas son: O,P. Donde se realizó un detallado análisis a la enumeración de las actividades involucradas dentro del proyecto del Decanter Hiller donde se obtuvimos lo siguiente:

Tabla 1: *PERT- Actividades*

PERT – ACTIVIDADES			
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	PRECEDENCIA
1	A	Habilitar área de trabajo	
2	B	Habilitar soporte en base de 2x4"	A
3	C	Habilitar refuerzo de ángulo de 2"	B
4	D	Habilitar plancha de 4"	C
5	E	Armado de base de estructura	D
6	F	Colocación de base en ángulo 2x4"	E
7	G	Colocación de anillos en ángulo 2x4"	E
8	H	Soldar base a pernos de anclaje	F
9	I	Soldar refuerzos	F
10	J	Habilitar conexiones eléctricas	G
11	K	Habilitar tablero de mando	H
12	L	Habilitar Decanter Hiller	I
13	M	Montaje y armado de Decanter Hiller	J
14	N	Habilitar plataforma de transito	K
15	O	Colocar escalera de acceso	L
16	P	Hacer montaje del tratamiento respectivo	M,N
17	Q	Prueba de campo	O,P
18	R	Entrega de Obra	Q

Fuente: Tomado área de proyectos, COPEINCA SAC.

En consideración de la tabla 1. El numerado de actividades para el Decanter Hiller fueron de 18 que tienen como resultado el tratamiento de efluentes en la etapa química.

### Costo de la implementación del Decanter Hiller.

Se calculó el costo de quiebre y el costo normal por cada actividad enumerada.

Tabla 2: *Costo – Decanter Hiller.*

PERT CPM – ACTIVIDADES							
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	PRECEDENCIA	TIEMPO NORMAL	TIEMPO QUIEBRE	COSTO NORMAL	COSTO QUIEBRE
1	A	Habilitar área de trabajo		5	2	25 000	30 000
2	B	Habilitar soporte en base de 2x4"	A	2	1	6 450	12 900
3	C	Habilitar refuerzo de ángulo de 2"	B	2	2	12 500	14 375
4	D	Habilitar plancha de 4"	C	5	1	12 000	18 500
5	E	Armado de base de estructura	D	3	2	6 450	12 900
6	F	Colocación de base en ángulo 2x4"	E	1	1	7 400	7 400
7	G	Colocación de anillos en ángulo 2x4"	E	1	1	5 605	8 200
8	H	Soldar base a pernos de anclaje	F	2	1	7 500	7 500
9	I	Soldar refuerzos	F	1	1	6 005	7 200
10	J	Habilitar conexiones eléctricas	G	1	1	4 920	4 920
11	K	Habilitar tablero de mando	H	2	1	3 200	4 200
12	L	Habilitar Decanter Hiller	I	1	1	2 700	2 700
13	M	Montaje y armado de Decanter Hiller	J	5	3	6 950	8 700
14	N	Habilitar plataforma de transito	K	3	2	3 400	6 800
15	O	Colocar escalera de acceso	L	2	1	3 600	3 600
16	P	Hacer montaje del tratamiento respectivo	M,N	2	1	2 800	3 400
17	Q	Prueba de campo	O,P	3	1	4 628	4 628
18	R	Entrega de Obra	Q	1	1	2 650	3 400
							\$ 161 323

Fuente: Tomado área de proyectos, COPEINCA SAC.

## Probabilidad de cumplimiento del proyecto.

Probability Analysis		On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
The following probability calculation assumes that activities are independent and so are paths. It also assumes that the project has a large enough number of activities to assume the normal distribution, which is used to estimate the probability of finishing a critical path in the desired time. Therefore, when the activities are not independent or the number of activities is not large, the analysis may be biased.		Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
Completion time based on mean/expected time: 14,50 dias		Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
Number of critical paths: 1		Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
Desired completion time in dia: 13		Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
Critical Path: Standard Dev.: Probability:		Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
Habilitar area de trabajo --> Habilitar 0,2887 1,0000		Yes	1,1667	0	1,1667	0	1,1667	0	3-Time estimate	0,1667
Compute Probability Cancel Print Help		no	1,1667	0	1,1667	1,1667	2,3333	1,1667	3-Time estimate	0,1667
		no	0	1,1667	1,1667	3,5	3,5	2,3333	3-Time estimate	0
		Yes	1,1667	1,1667	2,3333	1,1667	2,3333	0	3-Time estimate	0,1667
		no	1,1667	1,1667	2,3333	2,3333	3,5	1,1667	3-Time estimate	0,1667
		no	0	1,1667	1,1667	3,5	3,5	2,3333	3-Time estimate	0
		Yes	1,1667	2,3333	3,5	2,3333	3,5	0	3-Time estimate	0,1667
		no	0	2,3333	2,3333	3,5	3,5	1,1667	3-Time estimate	0
		no	0	1,1667	1,1667	3,5	3,5	2,3333	3-Time estimate	0
		Yes	0	3,5	3,5	3,5	3,5	0	3-Time estimate	0
		no	0	2,3333	2,3333	3,5	3,5	1,1667	3-Time estimate	0
		Yes	0	3,5	3,5	3,5	3,5	0	3-Time estimate	0
		Yes	1	3,5	4,5	3,5	4,5	0	3-Time estimate	0
		Completion Time = 14,50 dias								
		Critical Path(s) = 1								

Figura 4 Resultado del tiempo probable Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.

La probabilidad de la implementación del Decanter Hiller se calculó para la ruta crítica de la siguiente manera: Desviación estándar 0,2887, existiendo entonces la probabilidad del 1,0 de entrega del termino proyecto es en 13 días.

## Eficiencia CPM.

Con la numeración de actividades del Costo Decanter Hiller, ver tabla 4, tenemos la siguiente matriz:

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Normal Time	Crash Time	Normal Cost	Crash Cost
1	Habilitar		5	2	25000	30000
2	Habilitar	Habilitar area de trabajo	2	1	6450	12900
3	Habilitar	Habilitar soporte de base 2x4	2	2	12500	14375
4	Habilitar	Habilitar refuerzo de angulo de	5	1	12000	18500
5	Armado de	Habilitar plancha de 4	3	2	6450	12900
6	Colocacion	Armado de base de estructura	1	1	7400	7400
7	Colocacion	Armado de base de estructura	1	1	5605	8200
8	Soldar base	Colocacion de base en angulo	2	1	7500	7500
9	Soldar	Colocacion de base en angulo	1	1	6005	7200
10	Habilitar	Colocacion de anillos en angulo	1	1	4920	4920
11	Habilitar	Soldar base a pernos de anclaje	2	1	3200	4200
12	Habilitar	Soldar refuerzos	1	1	2700	2700
13	Montaje y	Habilitar conexiones electricas	5	3	6950	8700
14	Habilitar	Habilitar tablero de mando	3	2	3400	6800
15	Colocar	Habilitar Decanter Hiller	2	1	3600	3600
16	Hacer	Montaje y armado de Decanter	2	1	2800	3400
17	Prueba de	Colocar escalera de	3	1	4628	4628
18	Entrega de	Prueba de campo	1	1	2650	3400

Figura 5 Matriz costo Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.

Procedemos a simular la matriz en el software WinQSB y se logran obtener el nuevo listado de actividades críticas con el siguiente resultado:

02-19-2019 20:26:10	Activity Name	On Critical Path	Activity Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)
1	Habilitar area de trabajo	Yes	2	0	2	0	2	0
2	Habilitar soporte de base 2x4	Yes	1	2	3	2	3	0
3	Habilitar refuerzo de angulo de 2	Yes	2	3	5	3	5	0
4	Habilitar plancha de 4	Yes	1	5	6	5	6	0
5	Armado de base de estructura	Yes	2	6	8	6	8	0
6	Colocacion de base en angulo 2x4	Yes	1	8	9	8	9	0
7	Colocacion de anillos en angulo 2x4	Yes	1	8	9	8	9	0
8	Soldar base a pernos de anclaje	Yes	1	9	10	9	10	0
9	Soldar refuerzos	no	1	9	10	11	12	2
10	Habilitar conexiones electricas	Yes	1	9	10	9	10	0
11	Habilitar tablero de mando	Yes	1	10	11	10	11	0
12	Habilitar Decanter Hiller	no	1	10	11	12	13	2
13	Montaje y armado de Decanter Hiller	Yes	3	10	13	10	13	0
14	Habilitar plataforma de transito	Yes	2	11	13	11	13	0
15	Colocar escalera de acceso	no	1	11	12	13	14	2
16	Hacer montaje del tratamiento	Yes	1	13	14	13	14	0
17	Prueba de campo	Yes	1	14	15	14	15	0
18	Entrega de obra	Yes	1	15	16	15	16	0
	Project	Completion	Time	=	6	dias		
	Total	Cost of	Project	=	\$161.323	(Cost on	CP =	\$147.823]
	Number of	Critical	Path(s)	=	2			

Figura 6 Matriz costo Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.

Con la implementación del PERT CPM para el proyecto de implementación Decanter Hiller se mejoró el tratamiento de efluentes en 52.9 %; el tiempo con una eficiencia de 42,85% de 14,5 a 6 días y el costo con una eficiencia de 13.5 % de 161,323 a 147, 823 dólares.

### Eficiencia de tratamiento de efluentes.

Tabla 3: *Contribución Costo-tiempo.*

CONTRIBUCION COSTO - TIEMPO				
AÑO 2018				
	COSTO	%	TIEMPO	%
PRE-TEST	161 323	100 %	14	100 %
CONTRIBUCION	13 500	13,5%	8	57,15%
POST-TEST	147 823	86,5%	6	42,85%

#### IV. Discusión

- 1) Se determina la variable PERT-CPM, con el resultado se encuentra una productividad en todo su conjunto como un sistema a la medida de la aplicación en la implementación con este método; a la vez se optimizó tiempo y costo del proyecto, se encontró una productividad en tiempo y en un costo óptimo, con ello se definió el número de las actividades, los diferentes tiempos, la ruta crítica y los diferentes costos, con este planteamiento se desarrolló el modelo en una matriz general. Durante la aplicación del software WinQSB se obtiene como resultado, el total de la productividad en costo optimizado es de \$ 147 823 dólares el cual representa el 86,5 % y 6 días que representa el 42,85% del tiempo total. Estos datos indican que el PERT-CPM resuelve el problema, por lo tanto, se concuerda con Adaya (2014) en su tesis “Administración de Proyectos con CPM, PERT y PROJECT (Cambio del Anclaje Superior Del Puente Rio Papaloapan). En la ciudad de México – de la República de México en el año 2014”, concluye que manejando la relación que existe entre la administración y la ingeniería es muy importante tener en cuenta que con apoyo de CPM, PERT y el software PROJECT, se realiza una administración de proyecto eficaz cumpliendo con la información necesaria para llevar a cabo un control durante el proceso de ejecución de actividades del proyecto, haciendo de esto el manejo óptimo de recursos tanto económicos y técnicos.
- 2) Se realiza un análisis de las actividades del proyecto, primero se hizo un listado, el cual se utiliza como base para seguir agregando la información de todas las secuencia y toda la precedencia, siendo algunas de las actividades dependientes en la terminación de las otras, con la lista de todos los precursores inmediatos de cada actividad es muy útil para el PERT-CPM, en el proyecto de implementación de Decanter Hiller, por lo tanto se están considerando 18 actividades para el mejor manejo técnico y económico, por lo tanto se concuerda con Adaya (2014) en su tesis “Administración de Proyectos con CPM, PERT y PROJECT (Cambio del Anclaje Superior Del Puente Rio Papaloapan). En la ciudad de México – de la República de México en el año 2014”, concluye que manejando la relación que existe entre la administración y la ingeniería es muy importante tener en cuenta que con apoyo de CPM, PERT y el software PROJECT, se realiza una administración de proyecto

eficaz cumpliendo con la información necesaria para llevar a cabo un control durante el proceso de ejecución de actividades del proyecto, haciendo de esto el manejo óptimo de recursos tanto económicos y técnicos

- 3) Se calcula el volumen del costo del proyecto en relación al valor por cada actividad, tomamos como referencia el costo inicial del proyecto, sin embargo, a la fecha actual los precios que generan el valor por cada actividad y el costo total \$ 161 323 dólares, se elabora la matriz con el costo por cada actividad, el costo normal y el costo de quiebre; se obtiene un resultado óptimo de \$ 147 823 dólares donde tenemos el costo que optimiza y mejora el análisis económico para el desarrollo del proyecto. Por lo tanto, se concuerda con Ocaña (2015) en su tesis “Gestión de Redes PERT: un enfoque de simulación sobre la criticidad de las tareas”, concluye que, la prevención de inversiones en la duración de los caminos concurrentes, mejora la sincronización permitiendo mitigar riesgo de las actividades antes de que las mismas comiencen y evitando los altos costos que generalmente implican los planes de contingencia. Además, identificar las actividades que tienen importante probabilidad de convertirse en críticas, permiten incorporarlas al conjunto de tareas que definen la varianza total del proyecto, mejorando el análisis económico de sistemas de premios y sanciones en la contratación de proyectos.

## V. Conclusiones

- 1) Se determinó que mediante el diagnóstico de la implementación y control del proceso de efluentes de la etapa química que presento el valor actual de 67% respecto a 65% del target de expectativa, mostrando preocupación en ítems que no superaron el target propuesto, el ítem más crítico fue calidad con una cifra de 56% respecto de 100% es por ello siendo factible la implementación proyecto Decanter Hiller
- 2) Se analizó la cantidad de actividades para la implementación PERT-CPM Decanter Hiller, las cuales fueron las mismas del primer proyecto por tratarse del mismo tratamiento para el agua de bombeo, en total sumó 18 actividades. Se determinó la magnitud del tiempo por cada actividad con la implementación, en relación con el proyecto se mejoró el tiempo con una eficiencia del 52,9 %; de 14,5 días inicialmente a 6 días.
- 3) Se logró calcular la medida del costo en la implementación PERT-CPM Decanter, donde se obtuvo un costo de eficiencia de 13,5 %, el cual se relaciona con el mejoramiento del tratamiento de efluentes la productividad a un costo de \$ 161 323 dólares a \$ 147 823 dólares del presupuesto con la implementación CER-CPM.

## **VI. Recomendaciones**

- 1) Se recomienda a las empresas que se implemente el método PERT-CPM ya que su campo de acción es muy amplio, tiene una gran flexibilidad y adaptabilidad a cualquiera de sus proyectos sea este grande o pequeño, así mismo, porque es un sistema muy dinámico, que se va moviendo con todo el avance del proyecto, va reflejando la situación presente a la fecha de todo el plan de acción, a tener un avance controlado y ayuda de manera eficiente a cumplir con los objetivos y a mejorar siempre la productividad.
- 2) Se recomienda realizar un análisis para actividades a desarrollarse conjunto al proyecto y así evitar variaciones en la conformación de las mismas, ya que con este método se obtiene un mejor resultado en el planeamiento total y control de diversas actividades, como son la construcción de presas, la apertura de caminos, la pavimentación, la construcción de casas y edificios, la reparación de barcos, la investigación de mercados, las ampliaciones de fábricas, la planeación de itinerarios para cobranzas, los planes de venta, los censos de población, etc., etc.
- 3) Para calcular la medida óptima del costo, se recomienda la implementación del PERT-CPM en su proyecto ya que define el costo total de operación más bajo posible, siempre dentro de un tiempo disponible y enseña una disciplina bastante lógica para planificar y organizar un programa ampliamente detallado para determinar la cantidad del tiempo por cada actividad en el desarrollo de un proyecto, se recomienda la implementación del método PERT-CPM para lograr su ejecución o gran parte de él, siempre en un tiempo mínimo, sin ninguna variación, es decir en un tiempo crítico, aporta la probabilidad de cumplir siempre exitosamente todos los plazos propuestos.

## Referencias

**ADAYA SALGADO CESAR JULIO.** Administración de Proyectos con CPM, PERT y PROJECT (Cambio del Anclaje Superior Del Puente Rio Papaloapan). En la ciudad de México – de la República de México en el año 2014.

**BURGOS, Cesar.** Tratamiento del agua de bombeo para la recuperación de aceite y sólidos en la empresa pesquera tecnológica de alimentos S.A.”. Tesis (Ingeniero Agroindustrial). Nuevo Chimbote. Universidad nacional del santa. Perú, 2014. 201 p.

Disponible en <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/1949>.

**CURRILLO CURRILLO, MIRIAM.** “Análisis y propuesta del mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales de Facopa”. En la ciudad de Cuenca - México en el año 2014.

**COSTA AGUSTIN PABLO.** Gestión De Redes PERT: Un Enfoque De Simulación Sobre La Criticidad De Las Tareas. En la ciudad Autónoma de Buenos Aires – de la República de Argentina en el año 2005.

**CONCHA, Fernando.** Manual de Filtración & Separación. Universidad de Concepción. . Concepcion : Centro de Imagen Corporativa Red Cetttec, Fundación Chile., 2001. 474 p. ISBN 956-291-042-3.

**HILLIER, Frederick y LIEBERMAN, Gerald. 2010.** Introducción a la investigación de operaciones. Novena. Mexico, DF : McGrawHill Educación, 2010. Vol. I.

ISBN 978-607-15-0308-4.

**LUGO, Juan.** wordpress. wordpress. [En línea] 5, [www.wordpress.com](http://www.wordpress.com), Febrero de 2012. Disponible en: <https://juanlugomarin.files.wordpress.com/2011/02/io-guia-tema-5.pdf>.

**MALACATUS, Paul.** Generación de efluentes en el proceso de extracción de aceite crudo de Palma en el Ecuador. Octubre, 2017, Vol. III, 459-659 p.

**MCCABE, Warren, SMITH, Julian y HARRIOTT, Peter. 1991.** OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERIA QUIMICA. Vol. I. [ed.] Unit Operations of Chemical Engineering. Cuarta. Madrid : McGRAW-HILLPNTERAMERICANA DE ESPAÑA, S. A. U., 1991. 1114 p.

ISBN: 0-07-044828-0.

**NUÑEZ, Claudia.** Recuperación de sólidos del agua de cola por coagulación-floculación y cuantificación de histamina. Tesis (Ingeniero Pesquero). Lima. Universidad nacional agraria la molina. Perú. 2014, 151 p.

Disponible <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/1920>.

**PEÑAHERRERA, Tomás. 2017.** Diseño de tratamiento primario para agua residual de producción de látex concentrado. Tesis (Ingeniero Químico). Quito. Universidad San Francisco de Quito. Ecuador. 2017, 88p.

Disponible en <http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6578>.

**Quispe, Sinthia y SOLORZANO, Rosario. 2015.** Separación de ácidos grasos libres, caratenoides y tocoferoles contenidos en aceite de aguaje (*Mauritia flexuosa*), mediante destilación discontinua a vacío y cromatografía preparativa en columna. Tesis (Ingeniería Agroindustrial). Puerto Maldonado. Universidad Nacional Amazónica. De Madre De Dios. Perú. 2015, 112 p.

Disponible en <http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/70>.

**ROMERO, William y RODRIGUEZ, Edy. 2014.** Propuesta de un sistema de depuración del agua de bombeo utilizando el método de flotación con aire disuelto (daf) y floculantes para reducir los niveles de contaminación en la empresa pesquera Hayduk s.a. – Malabrigo. Tesis (Ingeniero Químico). Trujillo. Universidad Nacional de Trujillo. Perú. 2014, 118 p.

Disponible en <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/3577>.

**RUIZ, Rafael.** Analisis de aguas parametros fisicos. Universidad de Cartagena. Cartagena : s.n., 1998. pág. 263, Texto Guia.

ISSN 1998-01.

**Taha, Hamdy A.** Investigación de Operaciones. [ed.] Gabriela Lopez. Novena. Mexico : Pearson, 2012. pág. 824. Vol. I.

ISBN 9786073207966.

**VIEYRA, Gelacio. 2014.** Recuperación de lodos del agua de bombeo en la producción de harina de pescado. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima. Universidad Alas Peruanas. Perú, 2014. 89 p.

Disponible en <http://repositorio.uap.edu.pe/handle/uap/2087>.

## Bibliografía.

DEZA, Jaime y MUÑOZ, Sabino, Metodología de la Investigación Científica, Perú, Ediciones Universidad Alas Peruanas, 2008. Número 2008-06429.

FREDERICK, Hillier y GERALD, Lieberman, Introducción a la Investigación de Operaciones. México: McGrawHill Educación, 2010. ISBN 978-607-15-0308-4.

HEIZER, Jay y RENDER, Barry. Principios de Administración de Operaciones. México: Pearson Education, 2009. ISBN: 978-6074420999.

ISLA, Ricardo, Proyectos de Plantas de Tratamiento de Aguas de Procesos, Residuales y de Refrigeración, España, BELLISCO Ediciones Técnicas y Científicas, 2005. ISBN 84-96486-05-2.

MUÑOZ, Carlos, Como Elaborar y Asesorar una Investigación de Tesis, Prentice Hall hispanoamericana, S.A. México, 1998. ISBN 970-17-0139-9.

## Linkografía.

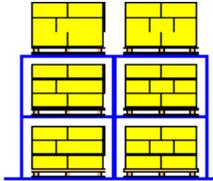
- <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigación-de-operaciones/programación-lineal/>
- <https://www.snp.org.pe/harina-de-pescado/>
- [http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/recursos\\_pesquerias/adj\\_pelagi\\_adj\\_pelagi\\_anch\\_mar07.pdf](http://www.imarpe.pe/imarpe/archivos/articulos/imarpe/recursos_pesquerias/adj_pelagi_adj_pelagi_anch_mar07.pdf)
- <http://frcsystems.com/pwl-daf-systems/?lang=es>
- [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=1ycDGW3ph1UC&oi=fnd&pg=PA2&dq=metodolog%C3%ADa+de+investigacion+mu%C3%B1oz&ots=8fGqB0fXQX&sig=ccDRpdwG8FJ\\_TPmmONkpaYFZ5w#v=onepage&q=metodolog%C3%ADa%20de+investigacion%20mu%C3%B1oz&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=1ycDGW3ph1UC&oi=fnd&pg=PA2&dq=metodolog%C3%ADa+de+investigacion+mu%C3%B1oz&ots=8fGqB0fXQX&sig=ccDRpdwG8FJ_TPmmONkpaYFZ5w#v=onepage&q=metodolog%C3%ADa%20de+investigacion%20mu%C3%B1oz&f=false)
- <http://www.iffonet.es>

## Anexos

### Anexo 1: Evaluación Lean Manufacturing

Funcionario # 1

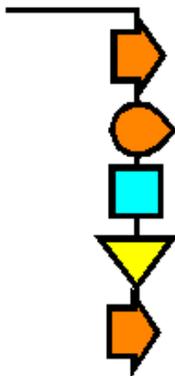
**Evaluación Lean** en el Proceso de tratamiento de efluentes de la etapa química,  
Corporación Pesquera Inca SAC.



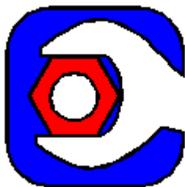
1.0	Inventarios	Respuesta	X
1.1	Para los inventarios de Producto Terminado, Producto en Proceso y Materia Prima, ¿Qué porcentaje de Gerentes y Mandos Medios pueden decir de memoria la Rotación actual	0%-6%	x
		7%-55%	
		56%-80%	
		81%-93%	
		94%-100%	
1.2	¿Cuál es la Rotación total de inventarios, incluyendo Producto Terminado, Producto en Proceso y Materia prima?	0-3	
		4-6	
		7-12	
		13-24	x
		25+	
1.3	¿Cuál es la Rotación total de inventarios del promedio de la industria?	<=1,0	
		1.1-2.0	
		2.1-4.0	
		4.1-8.0	x
		8.1+	



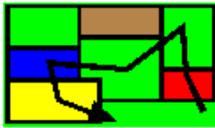
2.0	Trabajo en Equipo	Respuesta	X
2.1	¿Cuál es su tipo de organización?	Autocrática	
		Burocrática	
		Consultiva	
		Participativa	x
		Altamente Participativa	
2.2	¿Cómo se les paga a los operarios en la fábrica?	Incentivo Individual	
		Pago por hora	x
		Incentivo Grupal	
		Salario	
		Salario + Bono Anual	
2.3	¿Hasta qué punto tiene el personal seguridad en el trabajo?	Recortes Anuales	
		Recortes	x
		Recortes eventuales	
2.4	¿Cuál es la Rotación anual del personal?	31%+	
		14%-30%	
		7%-11%	x
		3%-6%	
		0%-2%	
2.5	¿Qué porcentaje del personal (TODO el personal) ha recibido al menos ocho horas de capacitación de trabajo en equipo?	<5%	
		6%-10%	
		11%-30%	
		31%-90%	x
		91%-100%	
2.6	¿Qué porcentaje del personal son miembros activos de equipos de trabajo formales, Círculos de Calidad o Equipos para solución de problemas?	<5%	
		6%-10%	x
		11%-30%	
		31%-90%	
		91%-100%	



3.0	Procesos	Respuesta	
3.1	¿Cuántas máquinas de gran escala o áreas de un proceso único hay en la planta a través de las cuales deben pasar 50 % ó más de los diferentes productos?	4+	x
		3	
		2	
		1	
		0	
3.2	¿Cómo calificaría la tendencia general de la selección de los procesos de la planta con respecto a la escala?	Gran Escala	x
		Media/Mezclada	
		Pequeña Escala	
3.3	¿Qué tan fácil es cambiar el producto cuando cambia la mezcla?	Muy Difícil	
		Moderadamente Difícil	x
		Fácil	
3.4	¿Qué tan fácil es modificar el ritmo de producción en +/- 15%?	Muy Difícil	
		Moderadamente Difícil	x
		Fácil	
3.5	¿Cuál es la meta de la capacidad operativa para departamentos o máquinas?	96%-100%	
		91%-95%	x
		86%-90%	
		76%-85%	
		50%-75%	
3.6	¿Cómo calificaría la tendencia general de la selección de los procesos de la planta con respecto al nivel tecnológico?	Tecnologías Complejas	
		Moderada/Mezclada	x
		Tecnologías Simples	



4.0	Mantenimiento	Respuesta	
4.1	Describa los datos y registros del equipo. Incluya registros de Disponibilidad, historial de reparaciones, partes de repuesto. Incluya manuales de reparaciones y partes.	No-Existentes	
		Substancialmente Completos	
		Completos y Exactos	x
4.2	Excluyendo nuevas instalaciones y proyectos, ¿qué porcentaje de horas de mantenimiento son no planeados, imprevistos o emergencias?	71%-90%	
		51%-70%	
		26%-50%	
		11%-25%	x
		0%-10%	
4.3	¿Hay programas de Mantenimiento Preventivo y éstos se cumplen?	No hay MP	
		1%-10% Cobertura	
		11%-30% Cobertura	
		31%-90% Cobertura 91%+ Cobertura	x
4.4	Los paros del equipo, ¿limitan o interrumpen la producción?	Rara vez	
		Ocasionalmente	
		Frecuentemente	x
4.5	¿Cuál es la Disponibilidad general promedio del equipo de la planta?	Desconocida	
		0%-75%	
		76%-90%	
		91%-95%	x
		96%-100%	



5.0	Layout y Manejo Materiales	Respuesta	
5.1	¿Qué porcentaje del espacio total se usa para almacenamiento y manejo de materiales?	71%-100%	x
		46%-70%	
		30%-45%	
		16%-30%	
		0%-15%	
5.2	¿Qué porcentaje de la planta está organizada por función o tipo de proceso?	71%-100%	x
		46%-70%	
		30%-45%	
		16%-30%	
		0%-15%	
5.3	¿Cómo describiría el manejo de materiales?	Cargas tamaño tarima (o mayor), grandes distancias (>30m), patrones complejos de Mayoría de cargas pequeñas, rutas establecidas y distancias intermedias	x
		Cargas muy pequeñas, distancias cortas (<8 m), patrones de flujo simples y directos	
5.4	¿Cómo calificaría el orden y limpieza general de la planta?	Revuelta, Sucia, Confusa	
		Algo sucia, revuelta ocas	x
		Limpia, esmerada y ordenada	
5.5	¿Qué tan bien, un extraño caminando por la planta, identificaría los procesos y su secuencia?	Imposible ver alguna secuencia lógica o de flujo	
		La mayoría de los procesos son visibles con algún estudio Los procesos y su secuencia son visibles inmediatamente	x

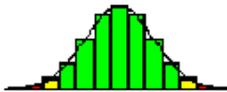


6.0	Proveedores	Respuesta	
6.1	¿Cuál es el número promedio de proveedores para cada materia prima o artículo comprado?	2.5+	x
		1.6-2.4	
		1.3-1.7	
		1.2-1.4	
		1.0-1.1	
6.2	En promedio, ¿qué tan frecuentemente, en meses, son colocados los artículos para reabastecimiento?	1-11	x
		12-17	
		18-23	
		24-36	
		36+	
6.3	¿Qué porcentaje de materia prima y partes viene de proveedores calificados, sin necesidad de inspección de recibo?	0%	
		1%-10%	
		11%-30%	
		31%-70%	x
		70%-100%	

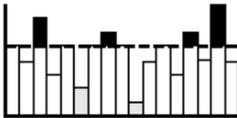
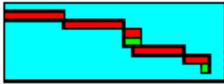
6.4	¿Qué porcentaje de materias primas o artículos comprados es entregado en el punto de uso, sin inspección de recibo o almacenamiento?	0%	
		1%-10%	
		11%-30%	x
		31%-70%	
6.5	¿Qué porcentaje de materias primas o artículos comprados es entregado más de una vez por semana?	70%-100%	
		0%	
		1%-10%	
		11%-30%	
		31%-70%	
		70%-100%	x



7.0	Cambio de modelo	Respuesta	
7.1	¿Cuál es el tiempo promedio en minutos para cambio de modelo en los equipos importantes?	61+	
		29-60	x
		16-30	
		10-15	
		0-9	
7.2	¿Qué porcentaje de los operadores de equipo han sido capacitados formalmente en técnicas de SMED?	0%	
		1%-6%	
		7%-18%	
		19%-42%	x
		43%-100%	
7.3	¿Hasta qué punto son monitoreados los gerentes y operarios en el desempeño de cambio de modelo?	Ninguno	
		Revisión y monitoreo informal	
		Cambios de modelo monitoreados.	x
		Desempeño en la	



8.0	Calidad	Respuesta	
8.1	¿Qué porcentaje de los empleados totales tiene capacitación básica en Control Estadístico del Proceso (CEP)?	0%-6%	
		7%-55%	x
		56%-80%	
		81%-93%	
		94%-100%	
8.2	¿Qué porcentaje de las operaciones están controladas por Control Estadístico del Proceso (CEP)?	0%	
		1%-10%	
		11%-30%	
		31%-70%	x
		71%-100%	
8.3	¿Qué porcentaje del Control Estadístico de Procesos que se realiza es desarrollado por los operarios vs. especialistas de Ingeniería de Calidad?	0%	
		1%-10%	
		11%-30%	
		31%-70%	x
		71%-100%	
8.4	¿Cuál es el porcentaje total de defectos?	0%	
		1%-10%	
		11%-30%	x
		31%-70%	
		71%-100%	



9.0	Implementacion /Control	Respuesta	
9.1	¿Qué porcentaje del Producto en Proceso fluye directamente de una operación a la siguiente sin almacenamiento intermedio?	0%	
		1%-10%	
		11%-35%	
		36%-85%	
		86%-100%	x
9.2	¿Qué porcentaje del Producto en Proceso está bajo control de Kanban u otro?	0%	
		1%-10%	x
		11%-35%	
		36%-85%	
		86%-100%	
9.3	¿Cuál es el desempeño de Entregas a Tiempo?	0%-50%	
		51%-70%	
		71%-80%	
		81%-95%	x
		95%-100%	

10.0	Ventas	Respuesta	
10.1	¿Cuál es el nivel de satisfacción del cliente de los productos entregados?	0% - 40%	
		40% - 60%	
		60% - 80%	
		80% - 95%	x
		95% - 100%	
10.2	¿Cuántos clientes nuevos tenemos al trimestre?	0	
		1-2	
		2-4	x
		4-6	
		más de 6	
10.3	¿Cuál es el nivel de crecimiento de facturación con respecto al año pasado?	menor del 0%	
		0%	
		0% - 5%	
		6%-9%	x
		más del 10%	

Figura 7: Encuesta de evaluación Lean Manufacturing tomada a funcionario 1.

La presente encuesta se le fue entregada a 5 personas entre operadores y jefes, su posterior llenado fue en forma anónima con el fin de obtener datos confiables en valor de la verdad, evaluando de forma integral el proceso de separación de grasas los puntos de: Inventarios, trabajo en equipo, procesos, mantenimiento, layout y manejo de materiales, proveedores, cambio de modelo, calidad, programación/control, ventas.

La tabla 4, indica el resumen del llenado de manera anónima por 5 personas, donde se asignó un intervalo de valor por preguntas (Promedio sección), se puede identificar el valor actual porcentual (Sección %) y el valor Target (Meta de sección), en representación integral de la organización del 100% (Factor impacto estratégico).

**Tabla 4:** *Tabla resumen de evaluación Lean Manufacturing.*

Preguntas en Sección	Persona 1	Persona 2	Persona 3	Persona 4	Persona 5	Puntos Sección	Promedio Sección	Sección %	Factor Impacto Estratégico	Meta Sección
1.0 Inventarios										
1.1	1	2	2	1	1	6	2.00	50%	8.0%	40.0%
1.2	4	5	4	4	5					
1.3	4	5	5	5	4					
2.0 Trabajo en equipo										
2.1	4	5	5	5	5	12	2.00	50%	15.0%	75.0%
2.2	2	2	2	2	2					
2.3	2	2	2	2	2					
2.4	3	2	3	2	2					
2.5	4	4	4	5	5					
2.6	2	2	2	3	2					
3.0 Procesos										
3.1	1	1	1	1	1	7	1.17	29%	12.0%	60.0%
3.2	1	1	1	1	1					
3.3	2	2	2	2	2					
3.4	2	2	2	2	2					
3.5	2	1	2	1	1					
3.6	2	1	1	1	1					
4.0 Mantenimiento										
4.1	3	3	3	3	3	17	3.40	85%	8.0%	40.0%
4.2	4	3	4	4	4					
4.3	4	4	4	4	4					
4.4	3	1	2	2	1					
4.5	4	3	3	4	3					
5.0 Layout y Manejo Materiales						6	1.20	30%	5.0%	25.0%

5.1	1	1	2	1	1						
5.2	1	2	1	1	1						
5.3	2	2	1	1	2						
5.4	2	2	1	1	1						
5.5	2	2	1	2	1						
6.0 Proveedores											
6.1	1	1	1	1	1						
6.2	1	2	2	1	1	9	1.80	45%	6.0%	30.0%	
6.3	4	3	4	3	3						
6.4	3	3	3	3	3						
6.5	5	4	4	5	5						
7.0 Cambio de modelo											
7.1	2	2	2	2	3	8	2.67	67%	7.0%	35.0%	
7.2	4	4	4	3	4						
7.3	3	3	3	3	3						
8.0 Calidad											
8.1	2	1	1	2	1						
8.2	4	4	4	4	4	9	2.25	56%	20.0%	100.0%	
8.3	4	4	4	4	4						
8.4	3	3	3	4	4						
9.0 Programación y control											
9.1	5	5	4	4	3	8	2.67	67%	13.0%	65.0%	
9.2	2	2	1	2	2						
9.3	4	5	4	4	5						
10.0 Ventas											
10.1	4	4	4	4	4	8	2.67	67%	6.0%	30.0%	
10.2	3	3	3	4	3						
10.3	4	4	3	3	4						
								<b>SUMA:</b>	<b>100%</b>		

Fuente: Tomado de encuesta Lean Manufacturing.

Anexo 2: Diagrama de implementación y ubicación de Decanter Hiller.

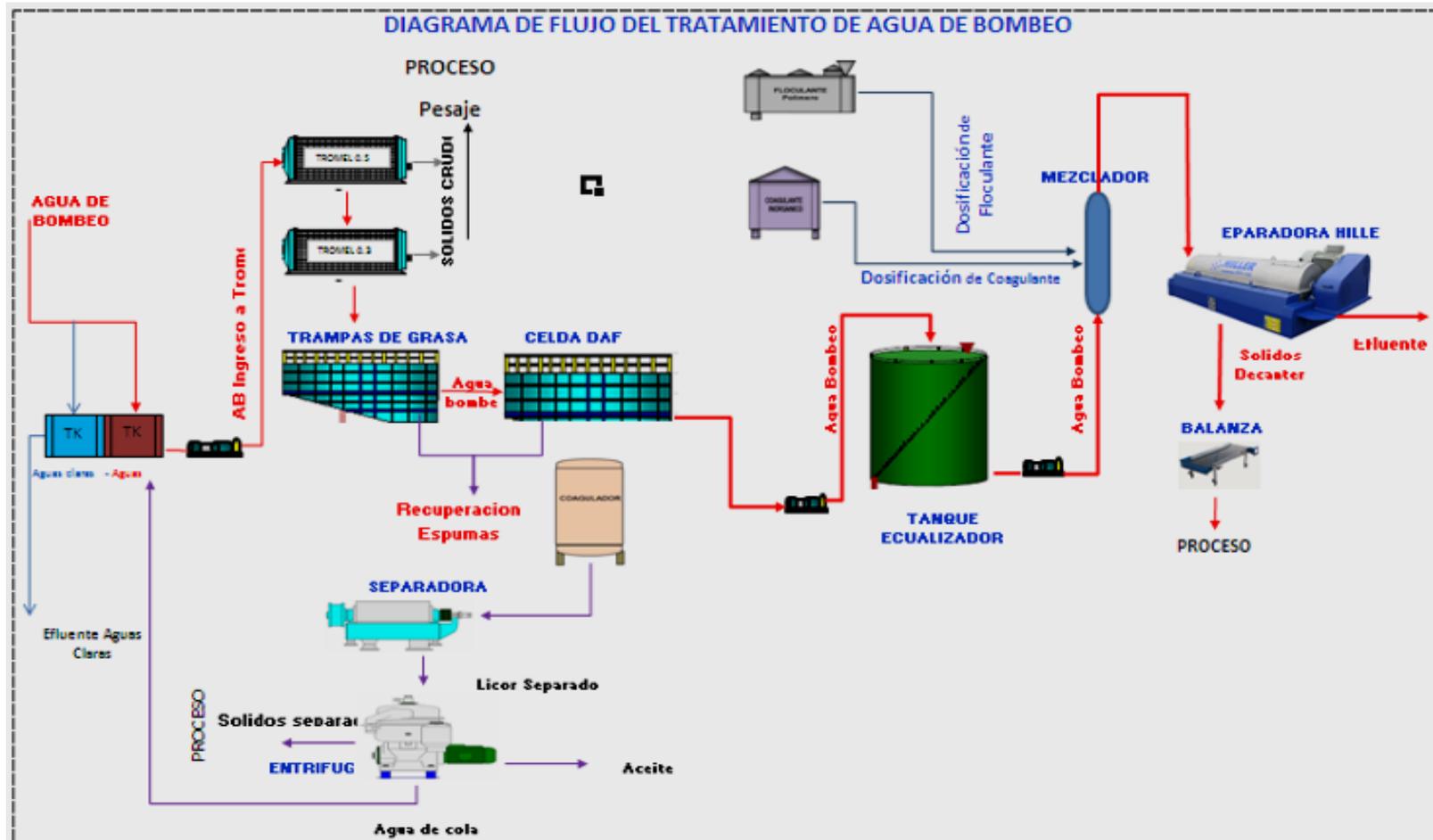


Figura 8: Diagrama de implementación y ubicación de Decanter Hiller.

Anexo 3: Tablas PERT.

Tabla 5: *PERT- Tiempo normal de actividades.*

PERT – TIEMPO ACTIVIDADES				
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	PRECEDENCIA	TIEMPO NORMAL
1	A	Habilitar área de trabajo		5
2	B	Habilitar soporte en base de 2x4"	A	2
3	C	Habilitar refuerzo de ángulo de 2"	B	2
4	D	Habilitar plancha de 4"	C	5
5	E	Armado de base de estructura	D	3
6	F	Colocación de base en ángulo 2x4"	E	1
7	G	Colocación de anillos en ángulo 2x4"	E	1
8	H	Soldar base a pernos de anclaje	F	2
9	I	Soldar refuerzos	F	1
10	J	Habilitar conexiones eléctricas	G	1
11	K	Habilitar tablero de mando	H	2
12	L	Habilitar Decanter Hiller	I	1
13	M	Montaje y armado de Decanter Hiller	J	5
14	N	Habilitar plataforma de tránsito	K	3
15	O	Colocar escalera de acceso	L	2
16	P	Hacer montaje del tratamiento respectivo	M,N	2
17	Q	Prueba de campo	O,P	3
18	R	Entrega de Obra	Q	1

Fuente: Tomado área de proyectos, COPEINCA SAC.

Se determinó los tiempos por cada actividad, se consignaron en la tabla 5 con las actividades que se relacionan en el proyecto del Decanter Hiller en la etapa química del tratamiento de efluentes en COPEINCA SAC.

Tabla 6: PERT- Ruta critica

PERT – RUTA CRITICA						
ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	PRECEDENCIA	TIEMPO NORMAL	TIEMPO QUIEBRE	TIEMPO PESIMISTA
1	A	Habilitar área de trabajo		5	2	4
2	B	Habilitar soporte en base de 2x4"	A	2	1	2
3	C	Habilitar refuerzo de ángulo de 2"	B	2	1	3
4	D	Habilitar plancha de 4"	C	5	1	2
5	E	Armado de base de estructura	D	3	2	4
6	F	Colocación de base en ángulo 2x4"	E	1	1	2
7	G	Colocación de anillos en ángulo 2x4"	E	1	1	2
8	H	Soldar base a pernos de anclaje	F	2	1	3
9	I	Soldar refuerzos	F	1	1	2
10	J	Habilitar conexiones eléctricas	G	1	1	2
11	K	Habilitar tablero de mando	H	2	1	2
12	L	Habilitar Decanter Hiller	I	1	1	2
13	M	Montaje y armado de Decanter Hiller	J	5	3	6
14	N	Habilitar plataforma de transito	K	3	2	4
15	O	Colocar escalera de acceso	L	2	1	3
16	P	Hacer montaje del tratamiento respectivo	M,N	2	1	3
17	Q	Prueba de campo	O,P	3	1	3
18	R	Entrega de Obra	Q	1	1	2

Fuente: Tomado área de proyectos, COPEINCA SAC.

Anexo 4: Simulación de matrices de tablas PERT.

### Eficiencia Pert.

Con la información de la ruta crítica Pert, ver tabla 3, se elaboró la siguiente matriz.

Activity Number	Activity Name	Immediate Predecessor (list number/name, separated by ',')	Optimistic time (a)	Most likely time (m)	Pessimistic time (b)
1	Habilitar		5	2	4
2	Habilitar	Habilitar area de trabajo	2	1	2
3	Habilitar	Habilitar soporte de base 2x4	2	1	3
4	Habilitar	Habilitar refuerzo de angulo de	5	1	2
5	Armado de	Habilitar plancha de 4	3	2	4
6	Colocacion	Armado de base de estructura	1	1	2
7	Colocacion	Armado de base de estructura	1	1	2
8	Soldar base	Colocacion de base en angulo	2	1	3
9	Soldar	Colocacion de base en angulo	1	1	2
10	Habilitar	Colocacion de anillos en angulo	1	1	2
11	Habilitar	Soldar base a pernos de anclaje	2	1	2
12	Habilitar	Soldar refuerzos	1	1	2
13	Montaje y	Habilitar conexiones electricas	5	3	6
14	Habilitar	Habilitar tablero de mando	3	2	4
15	Colocar	Habilitar Decanter Hiller	2	1	3
16	Hacer	Montaje y armado de Decanter	2	1	3
17	Prueba de	Colocar escalera de	3	1	3
18	Entrega de	Prueba de campo	1	1	1

Figura 9 Matriz PERT Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.

Estimando la ruta crítica de la matriz Pert. Se corre la matriz en el programa WinQSB.

02-19-2019 21:26:26	Activity Name	On Critical Path	Activity Mean Time	Earliest Start	Earliest Finish	Latest Start	Latest Finish	Slack (LS-ES)	Activity Time Distribution	Standard Deviation
1	Habilitar area de trabajo	Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
2	Habilitar soporte de base 2x4	Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
3	Habilitar refuerzo de angulo de 2	Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
4	Habilitar plancha de 4	Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
5	Armado de base de estructura	Yes	0	0	0	0	0	0	3-Time estimate	0
6	Colocacion de base en angulo 2x4	Yes	1,1667	0	1,1667	0	1,1667	0	3-Time estimate	0,1667
7	Colocacion de anillos en angulo 2x4	no	1,1667	0	1,1667	1,1667	2,3333	1,1667	3-Time estimate	0,1667
8	Soldar base a pernos de anclaje	no	0	1,1667	1,1667	3,5	3,5	2,3333	3-Time estimate	0
9	Soldar refuerzos	Yes	1,1667	1,1667	2,3333	1,1667	2,3333	0	3-Time estimate	0,1667
10	Habilitar conexiones electricas	no	1,1667	1,1667	2,3333	2,3333	3,5	1,1667	3-Time estimate	0,1667
11	Habilitar tablero de mando	no	0	1,1667	1,1667	3,5	3,5	2,3333	3-Time estimate	0
12	Habilitar Decanter Hiller	Yes	1,1667	2,3333	3,5	2,3333	3,5	0	3-Time estimate	0,1667
13	Montaje y armado de Decanter Hiller	no	0	2,3333	2,3333	3,5	3,5	1,1667	3-Time estimate	0
14	Habilitar plataforma de transito	no	0	1,1667	1,1667	3,5	3,5	2,3333	3-Time estimate	0
15	Colocar escalera de acceso	Yes	0	3,5	3,5	3,5	3,5	0	3-Time estimate	0
16	Hacer montaje del tratamiento	no	0	2,3333	2,3333	3,5	3,5	1,1667	3-Time estimate	0
17	Prueba de campo	Yes	0	3,5	3,5	3,5	3,5	0	3-Time estimate	0
18	Entrega de obra	Yes	1	3,5	4,5	3,5	4,5	0	3-Time estimate	0
	Project	Completion	Time	=	14,50	dias				
	Number of	Critical	Path(s)	=	1					

Figura 10 Ruta crítica PERT Decanter Hiller, tomado de Software WINQSB.

La cuarta columna (Activity Mean Time) muestra la duración promedio de cada actividad obtenidos mediante la siguiente fórmula:

$$Media = \frac{a+4.m+b}{6} \quad (1)$$

Siguen los tiempos más próximos de inicio y de finalización (Earliest Start y Earliest Finish), junto a los tiempos tardíos Latest Star y Latest Finish y los tiempos de holgura (Slack).

La última columna que representa la desviación estándar para cada actividad.

$$Desviacion = \frac{b-a}{6} \quad (2)$$

Anexo 5: Matriz de consistencia.

<b>PROBLEMA PRINCIPAL</b>	<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	<b>HIPÓTESIS PRINCIPAL</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO Y DISEÑO</b>
¿En qué medida la implementación del Decanter Hiller mejorará el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C., Chimbote, 2018?	Implementar del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C., Chimbote, 2018	La implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018	Anteriormente el tratamiento del efluente se realizaba de manera inadecuada, por lo que la aplicación del tratamiento químico como complemento del método tradicional, ayudara a la reducción de la contaminación y el cumplimiento de las exigencias de la legislación actuales. Este proyecto de investigación permitirá evitar sanciones económicas y/o cierre de planta y a mejorar la clarificación del efluente y aún más la eficiencia de producción. Con la implementación del Decanter Hiller se pretende que los índices de contaminación presentes en los efluentes se reduzcan, que la normativa exige para este tipo de efluentes, de modo que se pueda mitigar cualquier impacto ambiental.	<b>PERT CPM</b>	Tipo de estudio: Será un Estudio Aplicado de nivel explicativo, porque se hará uso de los conocimientos teóricos de la implementación del Decanter Hiller para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio. Se utilizará el método cuantitativo. Se usará el diseño Pre experimental: dado que la comprobación se aduce como mínima de la variable independiente porque se trabajará en una determinada área y equipos donde se aplicará la programación lineal para lograr obtener el efecto de la variable dependiente separación. G: O1—X  Dónde: G, Tratamiento de efluentes. O1, Límites máximos permisibles X, Implementación del Decanter Hiller.
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>		<b>D1: DIAGNOSTICO</b>	
¿En qué medida realizar un diagnóstico situacional en la implementación del Decanter Hiller mejorarán el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018?	Realizar el diagnóstico situacional en la implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C. Chimbote, 2018.	Realizar un diagnóstico situacional en la implementación del Decanter Hiller mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018.		<b>D2: ANALISIS</b>	
¿En qué medida el tiempo en la implementación del Decanter Hiller mejorarán el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018?	Analizar las actividades en la implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C. Chimbote, 2018.	El tiempo en la implementación del Decanter Hiller mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018.		<b>D3: COSTO</b>	
¿En qué medida el costo de la implementación del Decanter Hiller mejorarán el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018?	Calcular el costo de la implementación del Decanter Hiller para el tratamiento de efluentes del área de Pama, Empresa Corporación pesquera Inca S.A.C. Chimbote, 2018.	El costo de la implementación del Decanter Hiller mejora el tratamiento de efluentes del área de Pama, empresa corporación pesquera inca S.A.C. Chimbote, 2018.			

Figura 11 Matriz de consistencia. Fuente elaboración propia.

Anexo 6: Documento de Similitud.

Feedback Studio - Google Chrome  
https://ev.turnitin.com/app/carta/es?s=1&dang=es&u=1049555895&o=1101660090

feedback studio | IMPLEMENTACION PERT- CPM DEL DECANTER HILLER PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL AREA DE PAMA, EMPRESA CORPORACIÓN PES.

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACION PERT- CPM DEL DECANTER HILLER PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL AREA DE PAMA, EMPRESA CORPORACIÓN PESQUERA INCA SAC - CHIMBOTE, 2018.

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN INGENIERIA INDUSTRIAL

AUTOR:  
ALBERTO JUNIOR ERICK, ZEVALLOS DIAZ.  
<https://orcid.org/0000-0002-5332-280X>

ASESOR:  
ING. JOHNNY ANGEL, VARGAS PEREZ.  
<https://orcid.org/0000-0001-9444-1656>

**Resumen de coincidencias**

**15 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

Número	Fuente	Porcentaje
1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	6 %
2	issuu.com Fuente de Internet	2 %
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2 %
4	www.scribd.com Fuente de Internet	1 %
5	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1 %
6	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	1 %
7	www.hiberus.com Fuente de Internet	<1 %

Página: 1 de 53 | Número de palabras: 12757 | Text-only Report | High Resolution | Activado

04:52 p.m. 28/03/2019

Anexo 7: Acta de originalidad de Turnitin.

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b>	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 2
--	---	---

**ACTA N° 001-6A-2019-EII/UCV-CH**

Yo, Gracia Isabel Galarreta Oliveros, responsable de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo filial Chimbote, revisor del Trabajo de Investigación titulado "IMPLEMENTACIÓN PERT-CPM DEL DECANTER HILLER PARA EL TRATAMIENTO DE EFLUENTES DEL ÁREA DE PAMA, EMPRESA CORPORACIÓN PESQUERA INCA SAC – CHIMBOTE, 2018", del estudiante ALBERTO JUNIOR ERICK ZEVALLOS DÍAZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Chimbote, 07 de enero del 2019

  
Ms. Gracia Isabel Galarreta Oliveros  
DNI: 17802098

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)  
"César Acuña Peralta"

## FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN O LA TESIS

### 1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Zevallos Díaz Alberto Junior Erick  
D.N.I. : 70189746  
Domicilio : Pz. Carlos Ríos 172 B. Cr. 9 Ascot. H. 12 de Octubre  
Teléfono : 41555 Fijo Móvil : 943683772  
E-mail : albertozevallos.diaz28@gmail.com

### 2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Trabajo de Investigación de Pregrado

Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA  
Escuela : INGENIERIA INDUSTRIAL  
Carrera : INGENIERIA INDUSTRIAL  
 Grado Bachiller en INGENIERIA INDUSTRIAL  Título

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :  
Mención :

### 3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:

Zevallos Díaz Alberto Junior Erick

Título del trabajo de investigación o de la tesis:

IMPLEMENTACION PERT - CRM DEL DEPARTAMENTO HILLER PARA EL TRATAMIENTO  
DE EFUEENTES DEL AEREN PARA EMPRESA CORPORACION PESQUERA INCA SAC - CHIMBOTE 2018

Año de publicación : 2019

### 4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi trabajo de investigación o tesis.

Firma :

Fecha : 10/01/2019

Anexo 9: Acta de autorización de la versión final del trabajo de investigación.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ALBERTO JUNIOR ERICK ZEVALLOS DÍAZ

---

**INFORME TÍTULADO:**

IMPLEMENTACIÓN PERT-CPM DEL DECANTER HILLER PARA EL TRATAMIENTO DE  
EFLUENTES DEL ÁREA DE PAMA, EMPRESA CORPORACIÓN PESQUERA INCA SAC –  
CHIMBOTE, 2018.

---

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

BACHILLER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

---

SUSTENTADO EN FECHA: 10/01/2019

NOTA O MENCIÓN: 13 (TRECE)

---

**Ms. RUTH M. QUILICHE CASTELLARES**  
ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE E.P. INGENIERÍA INDUSTRIAL

