

 | UNIVERSIDAD
SEÑOR DE SIPÁN

**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

TESIS

**“DESARROLLO DE UN SOFTWARE CON
CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD PARA
AUTOMATIZAR LOS PROCESOS DE
NEGOCIOS EN LA EMPRESA PETROLERA
MONTERRICO S.A.C”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS**

Autor(es):

Bach. Ponce Córdova Jorge Luis

Asesor:

Mg. Bravo Ruiz Jaime Arturo

**Líneas de Investigación:
Ingeniería de software**

Pimentel – Perú

2017

Presentado por:

Bach. Jorge Luis Ponce Córdova

AUTOR

Mag. Jaime Arturo Bravo Ruiz

ASESOR

“Desarrollo de un Software con características de calidad para automatizar los Procesos de Negocios en la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C.”

Presentada a la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán para optar título de INGENIERO DE SISTEMAS.

Aprobado por:

Dr. Jorge Luis Gutiérrez Gutiérrez

PRESIDENTE

Ing. Heber Iván Mejía Cabrera

SECRETARIO

Mag. Jaime Arturo Bravo Ruiz

VOCAL

DEDICATORIA

A mis queridos padres por sus esfuerzos, comprensión y ese apoyo que me brindan día tras día, en afán de convertirme en un profesional de éxito, basado en valores humanos. A ellos dedico esta investigación con mucho cariño.

JOREG LUIS PONCE CORDOVA

AGRADECIMIENTO

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento en primer lugar a Dios porque siempre está con nosotros, él es quién nos acompaña, guía y protege en cada paso de nuestras vidas.

A nuestras familias, quienes supieron comprender el anhelo de realizar el presente trabajo de investigación y nos dieron el espacio necesario para lograr nuestra aspiración, a ellos les consagramos el esfuerzo y cariño de toda la vida.

Así también queremos extender nuestro agradecimiento al Mag. Jaime Arturo Bravo Ruiz, que con su esfuerzo y dedicación nos encaminó en el desarrollo de esta tesis.

De igual manera un agradecimiento especial para nuestros mentores, que con sus consejos y recomendaciones hicieron posible la culminación de nuestra tesis:

- Dr. Jorge Luis Gutiérrez Gutiérrez.
- Ing. Heber Iván Mejía Cabrera.
- Mag. Jaime Arturo Bravo Ruiz.

INDICE

RESUMEN.....	7
ABSTRACT	8
INTRODUCCION	9
CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	14
1.1. Problematización	14
1.2. Formulación del Problema.....	16
1.3. Justificación e Importancia	16
1.3.1. Económico:.....	16
1.3.2. Tecnológico:.....	17
1.3.3. Sistémico:	17
1.3.5. Practica:	17
1.4. Limitaciones de la Investigación	18
1.5. Objetivos de la Investigación	18
1.5.1. Objetivo General.....	18
1.5.2. Objetivos Específicos	18
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	19
2.1. Referencias de Estudio	19
2.2. Estado del Arte	22
2.3. Base teórica científicas.....	24
2.3.1. Sistema Automatizado (Registro, Control y Gestión).....	24
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	30
3.1. Trayectoria Cualitativa	30
3.2. Enfoque Seleccionado	32
3.3. Objeto de Estudio.....	34
3.4. Sujetos participantes.....	35
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	77
a) Técnicas:	77
b) Instrumentos	78
3.6. Procedimiento para la recolección de datos	78
3.7. Procesamiento de análisis de Datos	79



3.8. Criterios éticos	79
a) De Beneficencia	79
b) De respeto a la Dignidad Humana	80
c) Principio de Justicia	80
3.9. Criterios de rigor científico	80
a) Validez	80
b) Credibilidad	81
c) Fiabilidad	81
d) Replicabilidad.....	81
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	81
4.1. Análisis y discusión de los resultados	81
4.1. Consideraciones finales	88
CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	90
5.1. Presentación introductoria de la propuesta	90
5.2. Impacto Ambiental	92
5.3. Estudios de Factibilidad	95
5.4. Análisis de Costo-Beneficios	96
5.5. Metodología de Desarrollo de Software	98
5.1. Descripción del Sistema Propuesto	117
Resultado conforme.....	171
CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES ..	172
6.1 Consideraciones finales	172
6.2. Recomendaciones	173
REFERENCIAS	175
ANEXOS	174
ANEXO 1: Encuesta Aplicada	175
ANEXO 2: Entrevista	177
ANEXO 3: Informe CHAOS de STANDING GRUOP	178



RESUMEN

El presente estudio de investigación corresponde a la línea de investigación en el Desarrollo de aplicaciones tecnológicas-Automatización de Procesos de la Escuela Profesional de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo y escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Señor de Sipán, la cual se buscó el desarrollo de un Software con características de calidad para automatizar los procesos de negocios en la empresa Petrolera Monterrico S.A.C. los cuales se realizan en forma manual. El estudio fue de tipo cualitativo se utilizó el diseño de investigación Descriptiva. Se aplicó las técnicas de entrevista al Jefe del Área de Producción y Supervisor de Campo y la encuesta a los Re-corredores de Producción, los instrumentos para ambas técnicas fueron del tipo lista de cotejo. Con esto se encontró con 9 procesos para automatizar, 05 del control de Producción y 04 de mantenimiento de Producción, que derivo 02 procesos críticos que fueron: toma de prueba de dinamométrica y registro de condiciones de extracción de pozos usando bombeo mecánico, pero el resultado de la entrevista se consideró otro proceso crítico el de registro de servicio de pozo del subsuelo equipo de superficie y AIB de superficie, así mismo los Re-corredores estuvieron de acuerdo con los requerimientos funcionales y no funcionales encontrados para desarrollar el software, conclusión al analizar los proceso de la empresa, la automatización mejorara y reducirá le ejecución de las actividades manuales de sus procesos.

Palabras clave: Desarrollo del Software con características de calidad para la automatización de los procesos de negocios.

ABSTRACT

The present research study corresponds to the line of research in the Development of technological applications-Process Automation of the Professional School of Engineering, Architecture and Urbanism and school of Systems Engineering of the Lord University of Sipán, in which it was sought to develop a Software with quality features to automate business processes in the Oil Company Monterrico SAC which are done manually. The qualitative study was used descriptive research design. Interview techniques were applied to the Production Area Supervisor and Field Survey and the Production Re-runners survey, the instruments for both techniques were of the matching type. With this it was found with 09 processes to automate, 05 of the Production control and 04 of Production maintenance, which derived 02 critical processes that were: dynamometric test taking and registration of well extraction conditions using mechanical pumping, but the result Of the interview was considered another critical process of registration of service of well of the subsoil surface equipment and AIB of surface, also the Re-runners were in agreement with the functional and non-functional requirements found to be able to develop the software, conclusion in analyzing the processes of the company, automation will improve and reduce the execution of the manual activities of its processes.

Keywords: Software development with quality characteristics for the automation of processes to business.

INTRODUCCION

Es importante hacer referencia que hoy en día la automatización de procesos está estrechamente ligada a la configuración de los procesos, de esta manera ha hecho posible generar automáticamente planes para la mejora continua de las técnicas de la Gestión de Procesos en la cual se incluye mapeo y re-mapeo de procesos como también implementación de los mismos es decir la automatización de procesos.

El desarrollo del Software es también de suma importancia en nuestro país, según Velásquez (2014) hace referencia que la industria del Software en el Perú, que está conformada por empresas las cuales ofrecen servicios de desarrollo de tecnologías de información, es cada vez más creciente, además resalta que la industria del Software peruana es auténticamente nacional ya que produce un 90% para nuestro mercado local y el 10% restante hacia el exterior, esto según las últimas estadísticas de APESOFT para el 2012.

Belito & Velásquez (2014), hace referencia que la integración de aplicaciones es de suma importancia, debido a la proliferación de distintas plataformas tecnológicas y al crecimiento en el desarrollo de sistemas, todo esto hace que las organizaciones puedan incrementar la necesidad de automatizar sus operaciones y a la vez comunicar dichos sistemas dentro de la empresa y en algunos casos extenderlas a otras empresas.

La presente tesis que tiene por título “Desarrollo de un Software con características de calidad para automatizar los procesos de negocios en la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C.” ha sido orientada a darle soluciones a los procesos operativos de control de la producción y mantenimiento de la producción de petróleo, en la cual consta de nueve procesos y se viene realizando de forma manual.

En la actualidad el sector de operaciones de producción (Procesos Operativos) en la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C. cuenta con un control de producción que se deriva en cinco procesos que son de medición de caudal, parámetros de bombeo, nivel de fluido, pruebas dinamométrica y acústica, así mismo un mantenimiento de producción que deriva cuatro procesos que son registro de pozo, registro de servicio de pozo bomba de subsuelo y equipo de superficie, registro de condiciones de extracción y evaluación de TESTING de pozos, los cuales se realizan en forma manual generando en algunos casos demora en los reportes que tienen que realizar los Re-corredores de producción.

En el presente trabajo de investigación se hizo un gran esfuerzo en seleccionar un software que permitió la automatización de los procesos nombrados para llevar acabo un mejor desempeño de estos.

Considero que con el desarrollo del Software con características de calidad para automatizar los procesos, se logró ordenar y guardar información la cual se analizó de manera cualitativa a través de

recolección de datos en boca de pozo tales como; adquisición de datos de la producción de pozos y de los tanques de almacenamiento de producción; análisis de datos de producción que comprende los parámetros de extracción de bombeo (golpes por minuto, poleas, carrera de desplazamiento de la bomba de subsuelo) y presión de producción; reportes y estadísticas del comportamiento de la producción según los ajustes de los parámetros de extracción y datos de dispositivos como el diámetro y el sensor acústico; así mismo las herramientas de Software que se utilizó han sido las más adecuadas y efectivas para el logro de los objetivos propuestos, que se vio reflejado cuando se realizaron las pruebas y se obtuvo resultados favorables.

Las herramientas que se aplicó fueron: un software de calidad que permitió mejorar los procesos del control de producción y mantenimiento, así mismo un Software de adquisición de registros dinamométricos y de nivel de fluido, en este caso el Software fue proporcionado directamente por el fabricante de los dinamométricos y sensores de nivel (contratistas) y por ultimo un gestor de Base de Datos.

Con todo esto fue posible determinar un buen análisis económico que permitió determinar los principales indicadores financieros y con esto poder definir la rentabilidad de nuestro proyecto.

Debido a la situación antes mencionada, se hizo la formulación del problema:

¿De qué manera influye la falta de automatización de los procesos de negocio en el caso de estudio en la empresa Petrolera Monterrico S.A.C.?

Para el desarrollo de esta investigación se planteó el siguiente objetivo general:

Desarrollar un software con características de calidad para automatizar los procesos de negocios en la empresa Petrolera Monterrico S.A.C.

Así mismo los objetivos específicos fueron:

1. Realizar análisis de los procesos de la organización.
2. Seleccionar metodología de desarrollo de Software.
3. Capturar todos los requerimientos encontrados.
4. Diseñar el Software utilizando UML.
5. Codificar en el Lenguaje de Programación.
6. Realizar pruebas de calidad.

La presente investigación se justico desde el punto de vista económico, porque al desarrollar un Software con características de calidad y pueda automatizar los procesos de negocios, va a disminuir el uso de recursos, como el tiempo, personas, lugar etc, y por supuesto el costo de procesamiento, además se tendrá información exacta del control y mantenimiento de la producción.

En lo tecnológico se pueda decir que el proyecto se encontró acorde a las necesidades de la empresa donde se desarrolló, en la cual el desarrollo del software permitió ingresar información de todos sus procesos que tiene la empresa.

En el aspecto sistémico, la propuesta del proyecto no solo beneficio al área de producción, que es la encargada de llevar acabo todo el proceso, sino que se benefició y se relacionó con las demás áreas de la empresa, cuyo resulta fue que se formó un verdadero equipo de trabajo.

En el aspecto metodológico, se aplicó la Metodología de Desarrollo de Software RUP.

Y por último el aspecto de práctica, se cumplió con solucionar el problema que fue planteado de una manera sencilla y amena.

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Problematicación

La automatización en los procesos de negocios y así mismos sus objetivos de las diferentes organizaciones los cuales están para cumplirse, se centran básicamente y se relacionan con la aparición de tecnologías de información y también con algunas herramientas de Software que pueden ser utilizadas para mejorar y la vez desarrollar sus actividades que se beneficiaran cualquier organización que así lo requiera.

En la actualidad el sector de operaciones de producción (Procesos Operativos) en la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C. cuenta con un control de producción que se deriva en cinco procesos que son de medición de caudal, parámetros de bombeo, nivel de fluido, pruebas dinamométrica y acústica, así mismo un mantenimiento de producción que deriva cuatro procesos que son registro de pozo, registro de servicio de pozo bomba de subsuelo y equipo de superficie, registro de condiciones de extracción y evaluación de TESTING de pozos los cuales se realizan en forma manual generando en algunos casos demora en los reportes que tienen que realizar los Re-corredores de producción.

En el presente trabajo de investigación se hizo un gran esfuerzo en seleccionar un software que permitió automatizar dichos procesos y de esta manera llevar un mejor desempeño.

Considero que con el desarrollo del Software con características de calidad para automatizar los procesos, se logró ordenar y guardar información la cual se analizó de manera cualitativa a través de recolección de datos en boca de pozo tales como; adquisición de datos de la producción de pozos y de los tanques de almacenamiento de producción, análisis de datos de producción que comprende los parámetros de extracción de bombeo (golpes por minuto, poleas, carrera de desplazamiento de la bomba de subsuelo) y presión de producción, reportes y estadísticas del comportamiento de la producción según los ajustes de los parámetros de extracción, y datos de dispositivos como el diámetro y el sensor acústico, así mismo las herramientas de Software que se utilizó han sido las más adecuadas y efectivas para el logro de los objetivos propuestos, que se vio reflejado cuando se realizaron las pruebas y se obtuvo resultados favorables.

Las herramientas que se aplicó fueron: un software de calidad que permitió mejorar el control de la producción y mantenimiento, así mismo un Software de adquisición de registros dinamométricos y

de nivel de fluido, en este caso el Software fue proporcionado directamente por el fabricante de los dinamométricos y sensores de nivel (contratistas) y por último un gestor de Base de Datos.

Con todo esto se hizo posible determinar un buen análisis económico que pudo permitir determinar los principales indicadores financieros y se pudo definir la rentabilidad de nuestro proyecto.

1.2. **Formulación del Problema**

¿De qué manera influye la falta de automatización de los procesos de negocios en el caso de estudio en la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C.?

1.3. **Justificación e Importancia**

1.3.1. Económico: El presente trabajo de investigación fue importante, desde el punto de vista económico, porque al desarrollar un software con características de calidad para automatizar los procesos, se disminuyó el uso de recursos, como el tiempo, personas, lugar, etc., y por supuesto el costo de procesamiento; esto se debe a que por medio de este software se logró ordenar y tener información exacta de la producción de los pozos petroleros, y así mismo se pudo reducir sus costes.

- 1.3.2. Tecnológico:** En lo que respecta a lo tecnológico, podemos decir que el proyecto propuesto se encontró acorde a las necesidades de la empresa donde se desarrolló, tomando en cuenta que el desarrollo del software permitió ingresar información de los procesos que tiene la empresa haciendo uso de herramientas tecnológicas, con lo cual se obtuvo información en tiempo real para una mejor toma de decisiones apoyados de la herramienta informática que se desarrollo
- 1.3.3. Sistémico:** En el aspecto sistémico, la propuesta del proyecto no sólo beneficio al área de producción y mantenimiento, que son las áreas encargada de llevar acabo todos los procesos, sino que se benefició y se relacionó a las demás áreas de la empresa, dependiendo de las necesidades que éstas solicitaban; como resultado que la organización se unió y se complementó en un verdadero equipo.
- 1.3.4. Metodológica:** Aplicaremos la Metodología de Desarrollo de Software: RUP, la cual su uso fue de mucha importancia para que dicha herramienta que fue propuesta pueda resolver el problema que fue planteado anteriormente.
- 1.3.5. Practica:** El proyecta al finalizar cumple con poder solucionar el problema que ha sido planteado, para de esta

manera lograr una satisfacción a todos los usuarios (Recorredores de Producción) en la cual van a interactuar con el software de una manera sencilla amena y sobretodo familiar con compañerismo.

1.4. Limitaciones de la Investigación

No se encontraron limitaciones que pudieron impedir en el desarrollo de la investigación.

1.5. Objetivos de la Investigación

1.5.1. Objetivo General

Desarrollar un Software con características de calidad para automatizar los procesos de negocios de la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C.

1.6.2. Objetivos Específicos

- a) Realizar análisis de los procesos de la Organización.
- b) Seleccionar Metodología de desarrollo del software.
- c) Capturar todos los requerimientos encontrados.
- d) Diseñar el software utilizando UML.
- e) Codificar en el Lenguaje de Programación
- f) Realizar pruebas de calidad.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Referencias de Estudio

Calle, Lizet (2013), en su tesis *“Desarrollo de una solución para automatizar los procesos de atención de reclamos de una entidad financiera, utilizando un sistema de gestión por procesos de negocios BPMS”*, el objetivo es la necesidad que tienen los empleados de la unidad de gestión de soluciones de un banco hipotético, en adelante llamado Banco “ALFA”, de acceder de manera rápida a información de los clientes del banco, ya que es necesaria para resolver los reclamos prestados por clientes. Y a su vez, la necesidad de sus empleados e indicadores para el control de los procesos de atención de reclamos. De esta manera, al tener disponible dicha información en único sistema, los usuarios se pueden centrar en analizar los distintos casos de reclamos de clientes y resolverlos sin perder la trazabilidad de los mismos. Por otro lado, los jefes de la misma área contarán con información para tomar acciones que crean convenientes en aras de mejorar su gestión.

Los procesos de negocio siempre han constituido el corazón de toda empresa, en especial las del rubro financiero, es por ello que en la última década las entidades financieras vienen prestando cada vez más importancia optimización de sus procesos críticos,

buscando que estos sean dinámicos y generen valor del producto o servicio final y contribuyen a reducir costos y tiempos.

La importancia de los sistemas BPMS que son aplicables a distintos sectores de los negocios como por ejemplo:

Entidades Financieras, las financieras se enfrentan a retos empresariales ocasionados por el mismo comportamiento versátil de la economía o normas legales que cambian cada año y sobre todo al gran reto de aplicar la adecuada gestión del riesgo y del fraude (CBPM,2011).

Un caso real es el de un banco “ALFA” en Perú de una cadena transnacional sudamericana, que implemento el rediseño y automatización de los procesos de la unidad de atención al cliente con la metodología BPM, usando un software licenciado de BPMS, en dicha área se atienden los reclamos y requerimientos por el cliente en las oficinas de los centros financieros del banco.

Aseguradoras, las empresas aseguradoras actualmente cuentan con procesos muy complejos desde la atención, registro hasta la solución de los siniestros implicados por sus clientes.

Un ejemplo real de aplicación de sistema BPMS es dela empresa aseguradora “BETA” en Perú, para la automatización de los procesos del área de atención de Siniestros Vehiculares. Los

cuales se inician con la llamada o mail del cliente notificando el accidente, pasando por todos los controles y verificaciones de la información pertinente hasta la respuesta ya sea positiva o negativa para el cliente.

Producción y venta de Automóviles, una empresa muy conocida a nivel mundial de este rubro implanto sistema BPMS mediante el cual desarrollo una aplicación para impulsar la certificación de Gestión Ambiental ISO 14001 de su red de concesiones en España (Kern, 2011). La misma empresa también lo implanto en Perú.

A partir del trabajo realizado en este proyecto se ha logrado implementar la automatización de tres procesos de atención del Banco “ALFA” en una máquina virtual facilitada por la especialidad de ingeniera informática, utilizando el software BPMS de Aura-Portal.

Así mismo se ha planteado un nuevo esquema de trabajo llevado a cabo en la UGS (Unidad de gestión de soluciones), logrando integrar información requerida para la atención de reclamos, proveniente de los sistemas de RENIEC, de datos personales, de datos crediticios y de transacciones y pagos en establecimientos en una única plataforma BPMS.

Bueno pienso y estoy de acuerdo que utilizando una herramienta de Software nos será de mucha utilidad para poder automatizar nuestros procesos de negocio especialmente los más críticos, los cuales seleccionaremos a través de una matriz de priorización.

2.2. Estado del Arte

Malpica (2014), en su investigación *“Aplicación de la Metodología SCRUM para incrementar la productividad del proceso de desarrollo de Software en la Empresa CCJ S.A.C. Lima”*, está orientada a hacer más ágiles y eficientes los procesos de desarrollo en la Unidad de Negocio de Tecnologías de Información de la empresa CCJ.

El mercado del software es un sector relativamente joven y de alta especialización, cuyos niveles de inversión son relativamente menores comparados con otras industrias, pues su principal activo son los recursos humanos con los que cuenta, en términos generales, una empresa típica de software tiene los siguientes procesos para desarrollar sus aplicaciones; **Análisis de requerimientos, Modelamiento de procesos, Modelamiento de datos, Desarrollo y Prueba y entrega.**

SCRUM es una metodología ágil de desarrollo de proyectos que toma su nombre a principios de los estudios realizados sobre nuevas prácticas de producción por **HIROTAKE TAKEUCHI** e



IKUJIO NONAKA a mediados de los 80, aunque surgió como modelo para el desarrollo de productos tecnológicos, también se emplea en entornos que trabajan con requisitos inestables y que requieren rapidez y flexibilidad, situaciones frecuentes en el desarrollo de determinados sistemas de software.

Siendo la presente tesis, aplicada a un proyecto real, con una fecha de inicio y de final, que se llevara a cabo de forma gradual, siguiendo una serie de pasos para obtener un producto, servicio o resultado único, es necesario elegir una adecuada metodología de gestión que permita dirigir el proyecto desde su inicio hasta su final de forma exitosa. Es por ello que para el presente proyecto de tesis se ha decidido hacer uso de la metodología de gestión SCRUM, metodología de gestión ágil que toma como base varios principios establecidos por el PMI.

Después de aplicar SCRUM al proyecto se concluye que la Metodología SCRUM influye positivamente sobre el incremento de la productividad del proceso de desarrollo de software en términos de reducción de tiempo y costos, logrando que los proyectos se realicen en los plazos estimados en la propuesta técnica, existiendo un desfase de cero días y una pérdida neta de S/. 0.00 nuevos soles.



Se conoce que cualquier desarrollo de software parte de un mismo problema; conocer las necesidades de los clientes, SCRUM da mayor detalle a las partes que tienen prioridad de desarrollo y que pueden llevarse a cabo en un periodo normalmente de 1 a 4 semanas, cada uno de estos periodos de desarrollo concluye con la producción de un incremento operativo del producto, obteniendo una correcta estimación del tiempo presentado en la propuesta técnica al cliente logrando así una mayor credibilidad y confianza de este sobre la empresa CCJ.

Después de aplicar SCRUM al proyecto se recomienda que, esta metodología ágil debe ser considerada una variable importante ya que quedó demostrado que incluye de manera positiva sobre el incremento de la productividad del proceso de desarrollo de software, sobre todo para las organizaciones que requieren rapidez de desarrollo agilidad en la migración de una tecnología a otra y poseen alta rotación de personal.

2.3. Base teórica científicas

2.3.1. Sistema Automatizado (Registro, Control y Gestión)

a) Sistema de Información

Maizo & Suarez (2015), "Los objetivos principales de los Sistemas de Información permuten la

Automatización de Procesos operativos, esto proporciona información que sirva de apoyo al Proceso de toma de decisiones, el uso de este sistema facilita y ejecuta de manera eficaz y eficiente los recurso que se poseen”

Según Laudo (2012), los sistemas de información son: “Conjunto de componentes interrelacionados que recolectan o recuperan, procesan, almacenan o distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control en una organización.”

Andreu et al(1991) “Conjunto de procesos que, operando sobre una colección de datos estructurada según las necesidades de la empresa, recopilan, elaboran y distribuyen la información necesaria para las operaciones de dicha empresa y para las actividades de dirección y control correspondiente para desempeñar su actividad de acuerdo a su estrategia. (pág. 43)

Teoría General de Sistemas

Maizo & Suarez (2015). “La búsqueda de referentes empíricos para abstener un orden y leyes formales

puede partir de uno u otro de los dos puntos iniciales, el origen teórico y el empírico.”

El teórico de sistemas puede comenzar con alguna relación matemática elegante y luego indagar a su alrededor el mundo empírico para ver si se puede encontrar algo que se encaje en esa relación, o puede comenzar con algún orden empírico cuidadosa y pacientemente elaborado en el mundo de la experiencia y luego registrar el mundo abstracto de la matemática hasta encontrar alguna relación que lo ayude a simplificar ese orden o a relacionarlo con otras leyes con los cuales está familiarizado.

En consecuencia, la teoría general de los sistemas, al igual que todas las ciencias verdaderas, se basa en una búsqueda sistemática de la ley y el orden en el universo; pero a diferencia de las otras ciencias, tiende a ampliar su búsqueda, convirtiéndola en una búsqueda de un orden de órdenes, de una ley de leyes, este es el motivo por el cual se le denomina la teoría general de sistemas.

c) Sistemas:

Maizo & Suarez (2015). “Los sistemas están presentes en la vida diaria, los sistemas computarizados buscan lograr un bien común, lo cual es su razón de ser, satisfacer una necesidad esto a través de algoritmos, lo cual dicta el paso a paso de los que realiza.”

Según Senn (1998). “en el sentido más amplio, un sistema es un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común.”
(pág. 19)

Por otro lado Horton (2010) afirma que es “Una serie estructurada o integrada de procesos para manejar información o datos caracterizados por un procesamiento repetitivo de Inputs, actualización de datos y generación de outputs.” (pag.10)

d) Manejadores de Base de Datos:

Maizo & Suarez (2015). “Es un conjunto de programas encargados de la creación y todos los accesos a la base de datos, compuesto por un lenguaje de definición de datos (DDL) y de un lenguaje de consulta (SQL).”

Los Sistemas Manejadores de Base de Datos (SMBD), sirve de interfaz entre la base datos física y el usuario, se puede decir que es el corazón de la Base de Datos ya que controla los aspectos que la pueden afectar.

Entre las diferentes base de datos podemos encontrar los siguientes:

MySql: Es una base de datos con licencia GPL basada en un servidor, se caracteriza por su rapidez.

Microsoft SQL Server: Es una base de datos más potente que Access desarrollada por Microsoft, se utiliza para manejar grandes volúmenes de información.

PostgreSQL y Oracle: Son sistemas de base de datos poderosos, administra muy bien grandes cantidades de datos y suelen ser utilizadas en intranets y sistemas de gran calibre.

PostgreSQL: Es un sistema de gestión de base de datos objeto-racional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente, es el sistema de gestión de base de datos de código

abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otras bases de datos comerciales.

d) Metodología aplicada: RUP

Maizo & Suarez (2015), “El Proceso Racional Unificado (RATIONAL UNIFIED PROCESS en inglés, habitualmente resumido como RUP), es un proceso de desarrollo de software desarrollado por la empresa RATIONAL Software, actualmente propiedad de IBM, junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, diseño, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.”

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización. También se conoce por este nombre al software, también desarrollado por RATIONAL, que incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Está incluido en el RATIONAL

METHOD COMPOSER (RMC), que permite la personalización de acuerdo con las necesidades.

Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado y una especificación más detallada, el RATIONAL UNIFIED PROCESS, que se vendiera como producto independiente.

El modelamiento del negocio es una disciplina en la metodología RUP que se ve en el ámbito de la empresa, se utiliza para entender el negocio actual, procesos y determinan la forma en que se pueden mejorar, identificar oportunidades para la automatización es una forma en que puede mejorar los proceso de negocio.

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Trayectoria Cualitativa

Una vez que se definió sin ningún problema nuestro marco conceptual de la investigación también se analizó los antecedentes de nuestro tema objeto de estudio se inclinó para nuestra investigación por la metodología cualitativa, en la cual se cumplió una rigurosa descripción contextual de la situación de

objeto de estudio de la revisión, se buscó el mejoramiento de los procesos de negocios, se capturo la realidad de una manera objetiva posible y a la vez sistemática, para recoger información de la base de datos, que nos permitió un análisis valido con suficiente potencial explicativo.

Se recogió información de primera línea y que fue primordialmente oral y/o verbal en vez de mediciones, para que más tarde toda esta información que se recolecto sea de mucha utilidad porque se analizó de una manera interpretativa, subjetiva, impresionista y diagnostica.

Lo que se buscó en nuestra investigación cualitativa fue realizar una descripción totalmente detallada y completa de nuestro tema de investigación.

Es por eso que también se utilizó para nuestro estudio un diseño de investigación Descriptiva ya que por medio de esta se tuvo la capacidad de conocer las situaciones, costumbres y actividades predominantes, la cual se hizo a través de la descripción exacta de actividades, objetos, procesos e incluso personas.

Según Bernal (2010), “una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su

descripción detallada de las partes, categorías o clases de objeto.”

3.2. Enfoque Seleccionado

Se tiene un enfoque para nuestro problema de estudio como por ejemplo según Rucker & Hipass (2013) hace referencia que Business Process Management (BPM), es un enfoque sistémico para identificar, diseñar, ejecutar, documentar, medir, monitorear y controlar.

Lo cual le lleva a Rucker & Hipass (2013), que los procesos de negocios tanto automatizados y no automatizados sirven para lograr resultados consistentes, dirigidos, alineados con los objetivos estratégicos de la organización. BPM implica la deliberada, colaborativo y cada más, la tecnología asistida por definición, mejora, innovación y gestión de los procesos de extremo a extremo de negocios que llevan a los resultados del negocio, es decir crean valor y permiten a una organización para cumplir con sus objetivos de negocio con mucha más agilidad. BPM permite a las empresas alinear sus procesos de negocio para su estrategia de negocio, lo que el rendimiento global de la empresa eficaz a través de mejoras de las actividades laborales específicas ya sea dentro de un departamento específico, en toda la empresa o entre organizaciones.

Según Ospina (2012), Business Process Management es una metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua, a través del modelado de las actividades y procesos puede lograrse un mejor entendimiento del negocio y la oportunidad de mejorarlos.

También se hace referencia un enfoque a tener en cuenta de Calle (2013), según comenta que Aura-Portal y Bizzagui tiene mucha información y que si una persona quiere aprender sobre la automatización de procesos con el uso de BPM, puede mostrar procesos modelos ya implementados, dejan libre descarga de sus herramientas modeladoras y tienen soporte de ayuda en línea a quienes se les puede realizar cualquier consulta.

Según Calle (2013), Bizzagui cuenta con procesos de Operaciones de TI tales como mesa de ayuda y gestión de permisos basado en ITL. Procesos de Calidad tal como solución de no conformidad para ISO 9000, el contar ya con modelos de procesos como los mencionados es un gran punto a favor de Bizzagui pues da muchas más facilidades a la hora de implementar una solución BPM con dichos procesos en cualquier empresa que lo requiera.



Con todo esto podemos deducir que Bizzagui sería la mejor opción, sin embargo dado que no cuentan con una licencia estudiantil, se optó por la siguiente mejor opción que es Aura-Portal, con ventaja de que ya se tiene experiencia con dicho sistema.

Y por último Belito & Velásquez (2014), hace referencia que a través de un proceso de selección e integración de las mejores prácticas, conceptos, procesos y modelos propios de los enfoque citados, se produjo un conjunto de soluciones orientadas a mejorar la efectividad de la aplicación de las tecnologías TIC en el ámbito empresarial. Al enfoque resultante, desarrollado por el grupo de la ULA, se le denominó Automatización e Integración Empresarial (EAI).

Este enfoque ha sido utilizado con éxito en varias empresas públicas y privadas del país, entre las que se incluyen la industria petrolera, empresas de tratamiento y distribución de agua potable e instituciones para la administración de regímenes fiscales especiales.

3.3. Objeto de Estudio

Se centra básicamente en la automatización de los procesos de negocio, especialmente los procesos del Área de control y mantenimiento de la Producción, en la cual se están cometiendo

algunos errores a la hora de registrar datos que se hace de forma manual, dificultando mucha veces a los Re-corredores de Producción que son los encargados de realizar dicho trabajo.

La automatización se puede lograr al desarrollar un software con características de calidad, se analizara todos los procesos de la organización, se capturaran los requerimientos funcionales como no funcionales, y así mismo se utilizara la metodología RUP la cual recogerá lo que el usuario va querer a través de sus necesidades, cuyos resultados se verán cuando el sistema logre su soporte adecuado.

Con dicho estudio se lograra óptimos niveles de eficiencia y efectividad que se puede hacer al menor costo posible, los cuales pueden ser competitivos y rentables, para que de esta manera se diferencien de la competencia por la calidad de sus procesos y su servicio al cliente.

3.4. Sujetos participantes

El presente trabajo de investigación de caso de estudio es la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C. la cual se dedica a la producción de petróleo en lotes X y XV en la zona de Talara.

3.4.1. Estructura Organizacional de la Empresa

3.4.1.1. Visión

Ser en los próximos años el operador petrolero del noroeste más reconocido por su eficiencia en la gestión de los campos, su responsabilidad y cuidado en los procesos de explotación de hidrocarburos y en la generación de energías limpias, con la excelencia de su personal para el desarrollo de sus operaciones.

3.4.1.2. Misión

Somos una empresa comprometida con el manejo adecuado de los recursos energéticos y en búsqueda constante de la excelencia de nuestros procesos de producción, basado en un desarrollo sostenido, conscientes de nuestra responsabilidades sociales asociadas para lograr el mayor rendimiento técnico económico y ofreciendo a nuestro personal oportunidades de desarrollo.

3.4.1.3. Filosofía

- ❖ Liderazgo
- ❖ Orientación a resultados
- ❖ Innovación

Nuestro lema: “Productividad, Seguridad y Protección al Medio Ambiente son nuestras garantías de calidad”.

3.4.1.4. Organigrama



Figura 1: Organigrama

Fuente: Elaboración Propia

3.4.2. Mapa de Procesos

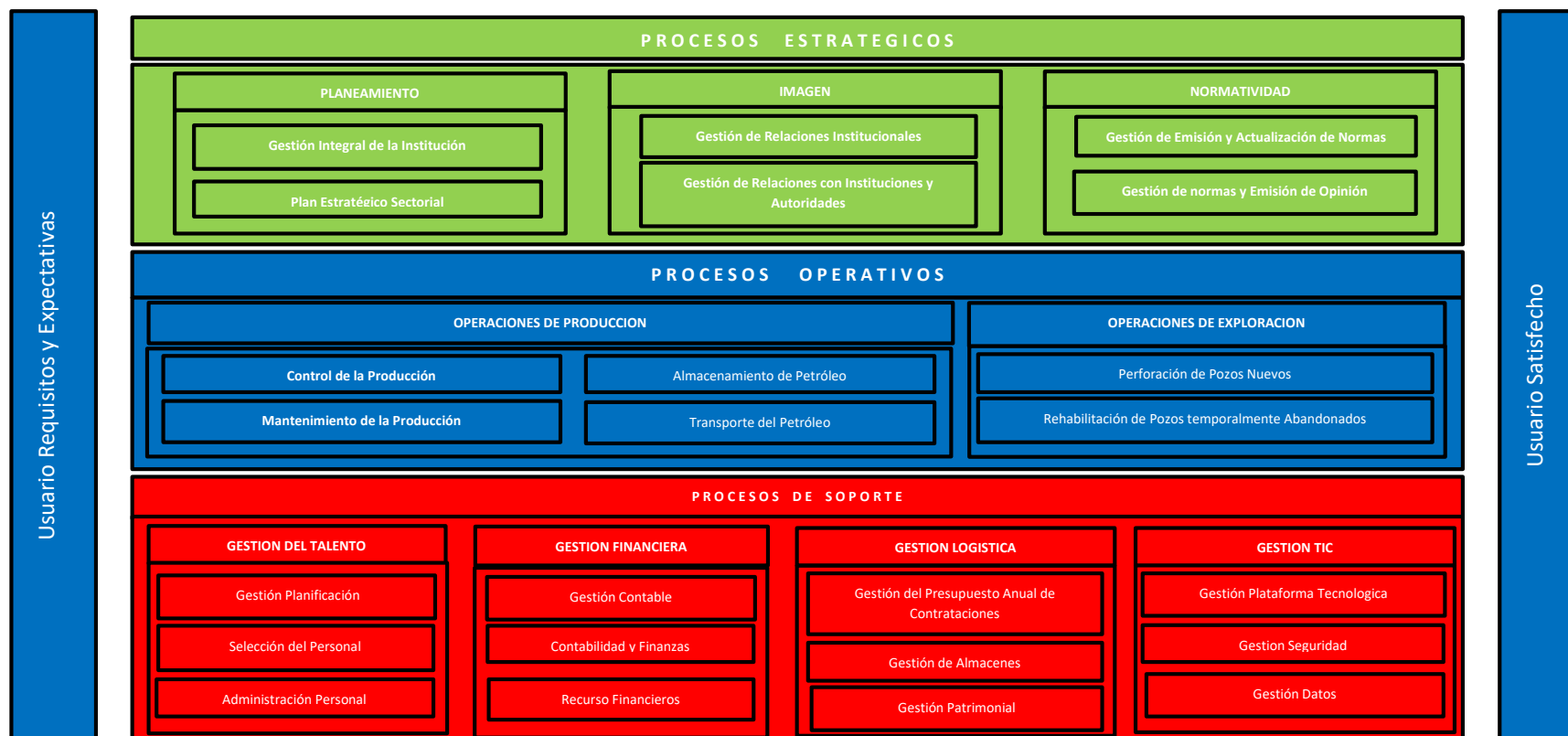


Figura 2: Mapa de Procesos de la Empresa Petrolera Monterrico S.A.C

Fuente: Elaboración propia



3.4.3. Procesos Operativos

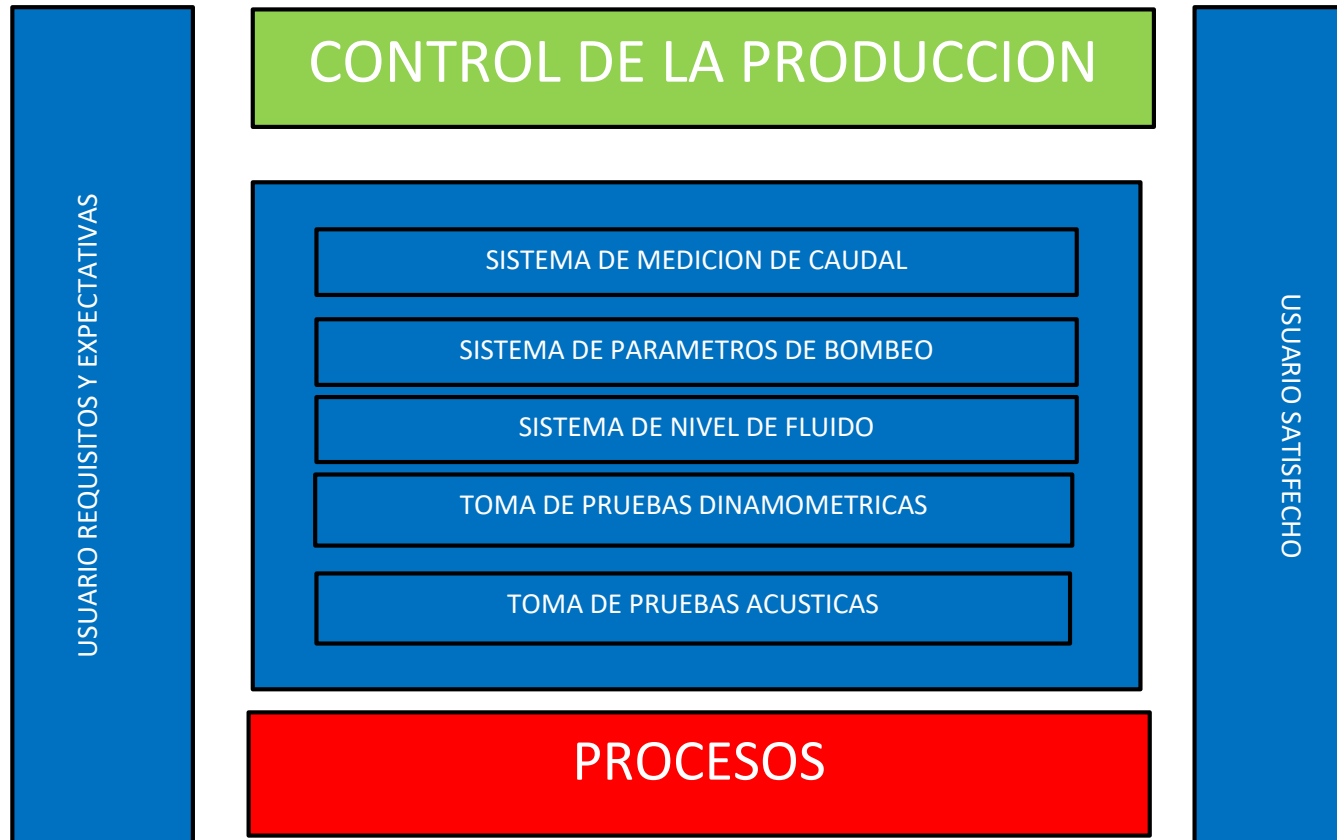


Figura 3: Procesos del Control de la Producción

Fuente: Elaboración propia



Proceso Medición de Caudal

Tabla 1

Proceso de medición de caudal

NOMBRE DEL PROCESO		SISTEMA DE MEDICION DE CAUDAL		
PROPOSITO DEL PROCESO		Obtener una buena medición de caudal del Pozo Petrolero		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
Sensor Acústico	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Archivo de base del Pozo Petrolero (completo y preciso). ❖ Sensores de Medición. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se identifica la Batería donde se encuentra el Pozo Petrolero. ❖ Se verifica tipo de Pozo. ❖ SR Bombeo Mecánico ❖ Descripción del Equipo de superficie del Pozo. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se obtiene buen desplazamiento del Caudal así como su SUMERGENCIA (nivel del Pozo). ❖ Se obtiene buena información de nuestro sistema de extracción así 	Refinería Petroperú



		❖ Se incluye los parámetros de desempeño del Pozo.	como su problemática.	
	METRICAS	❖ Se toma en cuenta la formación y fluidos de nivel de nuestra producción.	INDICADORES	
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ % de alta presión para medir gas, líquidos. ❖ Buen % de una presión diferencial. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se registra la medida en el Sensor de Caudal el cual se encuentra en la toma del cabezal del Pozo (entrada). ❖ Se tiene en cuenta lo siguiente: Velocidad, la fricción del fluido, viscosidad, temperatura y presión. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Rango de velocidad del sensor de caudal. ❖ Rango de Temperatura. ❖ Rango de presión. 	

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Proceso Medición de Caudal

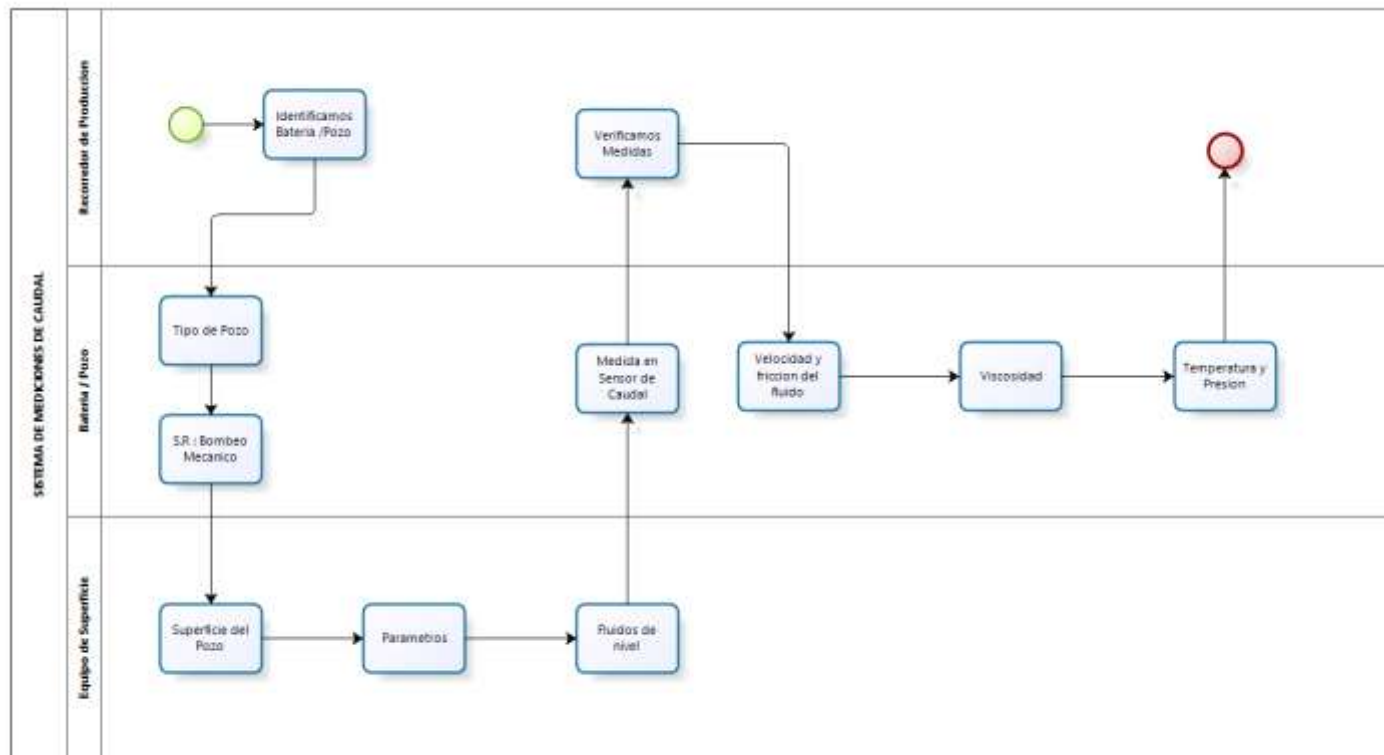


Figura 4: Sistema de medición de caudal

Fuente: Elaboración propia

..... Sistema de Parámetros de Bombeo

Tabla 2

Proceso Sistema de Parámetros de Bombeo

NOMBRE DEL PROCESO		SISTEMA DE PARAMETROS DE BOMBEO		
PROPOSITO DEL PROCESO		Obtener buen funcionamiento de parámetros de bombeo del Pozo asignado		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
AIB LUFKIN AIB AMERICAN AIB IOL WELL AIB NATIONAL AIB HENAN	<ul style="list-style-type: none"> Archivos de base de Pozos con sistema de Bombeo Mecánico. Unidad de Bombeo de Superficie. Bomba del subsuelo. Sarta de varillas. 	<ul style="list-style-type: none"> Se selecciona la Bateria asignada al Pozo donde se encuentra la Unidad de Bombeo. Una vez realizado se ve el % de llenado de la 	<ul style="list-style-type: none"> Verificar como se encuentra la sarta de varillas del Pozo con la velocidad del Bombeo. 	Refinería Petroperú



		<p>Unidad de Bombeo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se verifica como se encuentra nuestro desplazamiento efectivo del pistón de la bomba. • Se regula de acuerdo a como queremos que trabaje nuestra Unidad de Bombeo. • Se verifica su distribución de carga en la sarta de varillas en el CASING de entrada del Pozo. • Aplicar la velocidad de la Unidad de Bombeo de acuerdo a la regularización del 	<ul style="list-style-type: none"> • Dentro de cada ESTROKE se va reducir el desgaste en las varillas
	METRICAS		INDICADORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la producción. • Buen % de confiabilidad de la Unidad de Bombeo. 		<ul style="list-style-type: none"> • Costos de operación con Bombeo Mecánico rentable. • Amplia gama de tasas de producción.



		TIMER de la Batería.		
--	--	-------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Proceso sistema de parámetro de bombeo



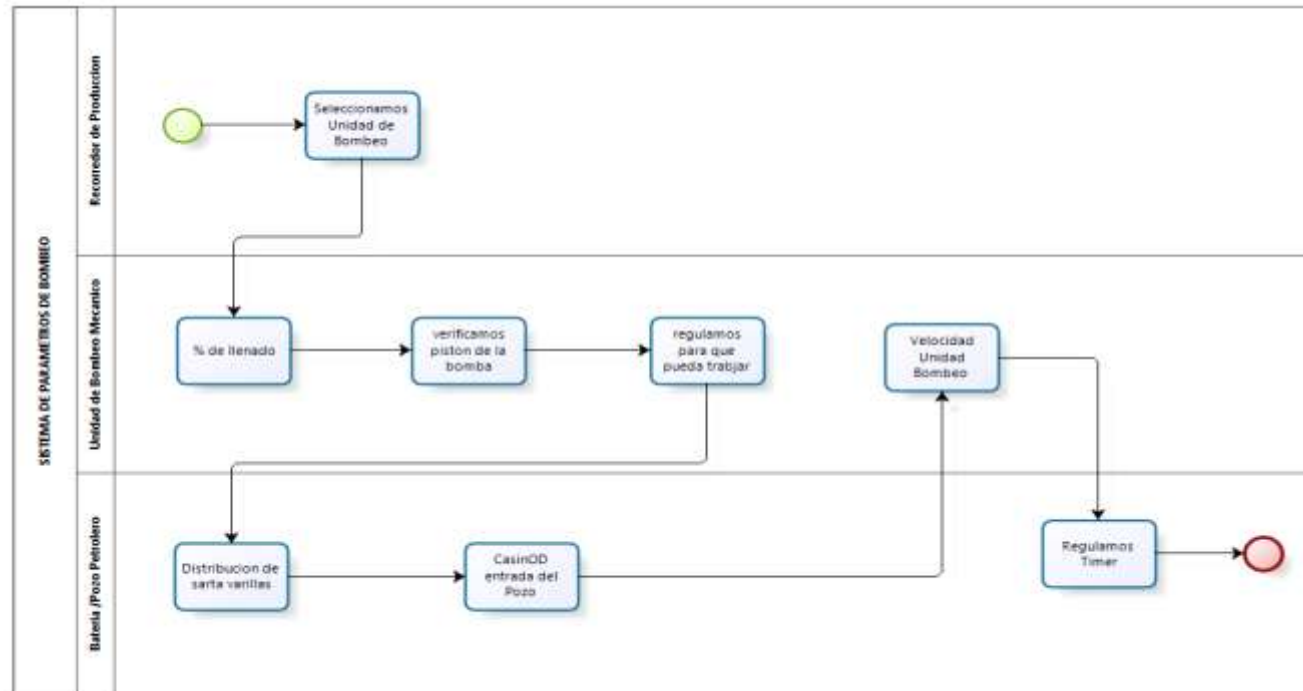


Figura 5: Sistema de parámetro de bombeo

Fuente: Elaboración propia

Proceso Sistema Nivel de Fluido

Tabla 3



Proceso Sistema Nivel de Fluido

NOMBRE DEL PROCESO		SISTEMA DE NIVEL DE FLUIDO		
PROPOSITO DEL PROCESO		Mantener un buen fluido de nivel que sea uniforme y constante		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
ECHOMETER COMPANY	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Archivo de base del Yacimiento del Pozo ✓ ECHOMETER denominado "WELL ANALYZER MODEL" 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se utiliza un procesamiento digital de los datos acústicos y así se obtiene automáticamente profundidades de niveles de líquido más exactas. ✓ Calcular las presiones de fondo a partir de las medidas acústicas del nivel de líquido, la presión de superficie y las propiedades de fluido. ✓ Luego se regula sondeos para obtener medidas de presión del revestimiento automáticamente. ✓ De esta manera los datos del Pozo se pueden almacenar y administrar exactamente y eficientemente. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Permitir un buen análisis de desempeño de los Pozos. ✓ Análisis de TRASIENTES de presión. ✓ Obtener buen desempeño del bombeo. ✓ Todo se realiza al mismo tiempo. 	Refinería Petroperú
	METRICAS		INDICADORES	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buen % de precisión en la medición. ✓ % del nivel fluido del líquido. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presión del revestimiento. ✓ Presión de fondo del Pozo. ✓ Restauración de la presión del revestimiento. 	



--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de proceso sistema de nivel de fluido



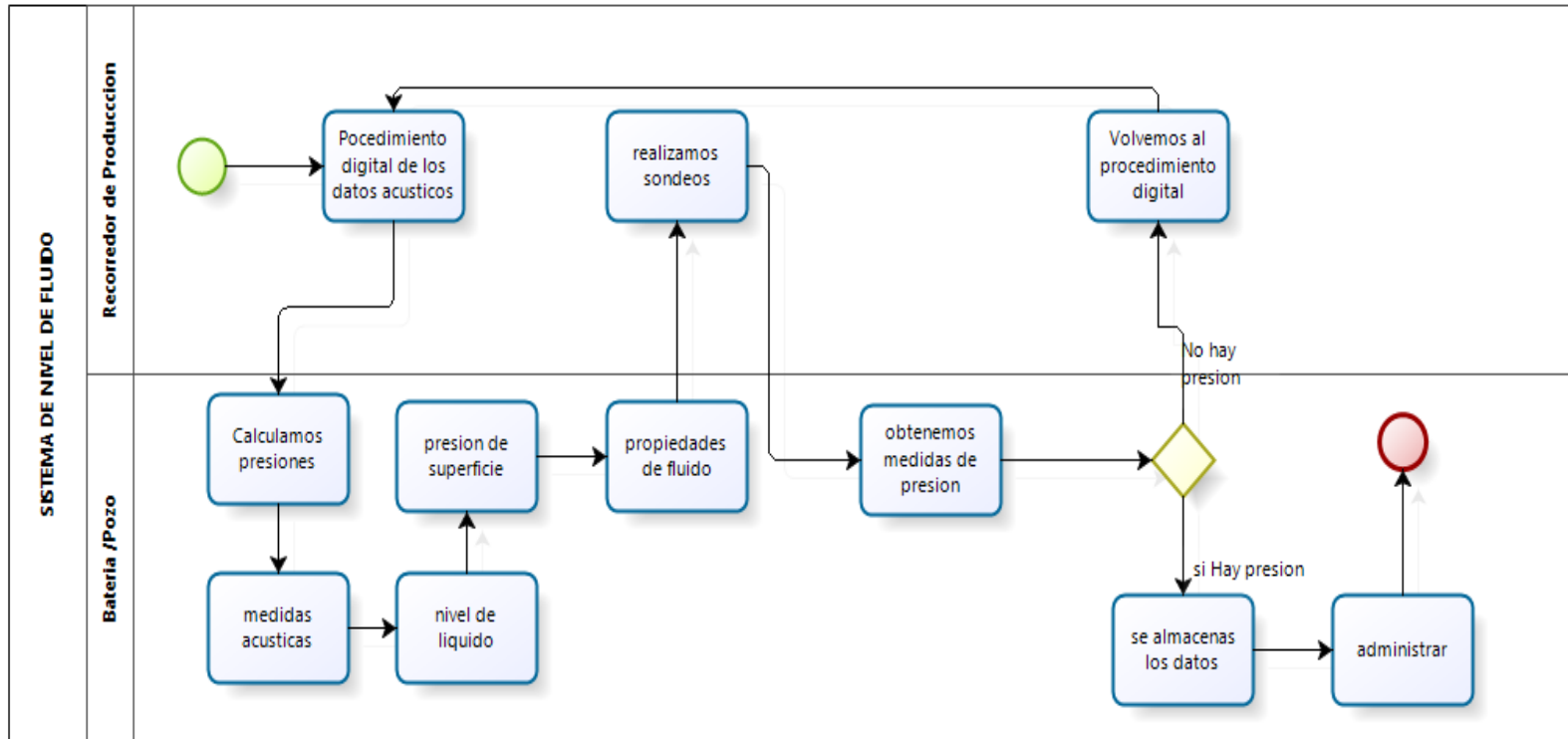


Figura 6: Sistema de nivel de fluido

Fuente: Elaboración propia

Proceso de Toma de pruebas Dinamométricas



Tabla 4
Proceso de Toma de pruebas Dinamométricas

NOMBRE DEL PROCESO		TOMA DE PRUEBAS DINAMOMETRICAS		
PROPOSITO DEL PROCESO		Es optimizar la producción de Pozos Petroleros		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
ECHOMETER COMPANY	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Programa TWN (TOTAL WELL MANAGEMENT) ❖ Analizador de Pozo. ❖ Transductores de Presión. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se conecta cable al analizador de Pozo y celda de carga. ❖ Se inicia el programa TWM. ❖ Se mantiene transductor en posición horizontal. ❖ Se selecciona opción prueba dinamométrica. ❖ Detener la Unidad de bombeo. ❖ Se coloca la grapa en la barra lisa. ❖ Se pone a trabajar la Unidad un poco para quitarle peso. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se elaboran las cartas Dinamométricas de Superficie. ❖ Se suministra datos básicos para construir las cartas Dinamométricas de Fondo. 	Re-corredores de Producción.
	METRICAS		INDICADORES	
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ % de diversos parámetros dinámicos. 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Desplazamiento de las varillas. 	



		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se coloca el transductor en la barra lisa. ❖ Liberar freno para devolver el peso de varillas a la Unidad. ❖ Se hace lentamente para no golpear la celda de carga. ❖ Retirar el espaciador. ❖ Seleccionar adquirir datos. ❖ Se pone a trabajar la unidad de Bombeo. ❖ Se finaliza la prueba para guardar o rechazar los datos que se obtienen. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Medición de las cargas del Pozo. ❖ Desplazamiento de la bomba en barriles por día.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Proceso toma de pruebas Dinamométricas



Figura 7: Toma de pruebas Dinamométricas

Fuente: Elaboración propia



Proceso toma de pruebas Acústicas
Tabla 5
Proceso toma de pruebas Acústicas

NOMBRE DEL PROCESO		TOMA DE PRUEBAS ACUSTICAS		
PROPOSITO DEL PROCESO		Obtener medidas de profundidad de nivel de líquido, así mismo la presión de fondo de Pozo y la afluencia del Pozo		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
ECHOMETER COMPANY	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Programa TWN (TOTAL WEEL MANAGEMENT) ❖ Pistola a Gas. ❖ Transductores de Presión. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se cierra válvula de la cabeza de revestimiento (Pozo). ❖ Se conecta transductor de presión a la pistola a gas. ❖ Prender analizador Pozo y PC. ❖ Seleccionar adquisición de datos. ❖ Se ve los coeficientes del transductor de presión. ❖ Entrar los datos del Pozo que se va a probar. ❖ Se carga la pistola 100 psi por encima de la presión estimada del revestimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se puede calcular nuestra presión del Pozo en la cual se suma la presión de superficie del revestimiento y las presiones de la columna hidrostática de gas y de líquido. 	Re-corredores de Producción.
	METRICAS		INDICADORES	
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ % de flujo de gas en el anular. 		<ul style="list-style-type: none"> ❖ Velocidad acústica. 	



	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Tasa de restauración del gas. ❖ Volumen de espacio anular. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se selecciona la sección acústica desde el menú y posteriormente adquirir datos. ❖ Presionar ENTER para obtener datos. ❖ Si no se obtiene datos buenos se repite la sección acústica. ❖ Se finaliza cerrando la válvula de cabeza del CASING, se abre válvula de alivio de pistola y se desconecta. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Profundidad del nivel del liquido 	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Proceso toma de pruebas Acústicas

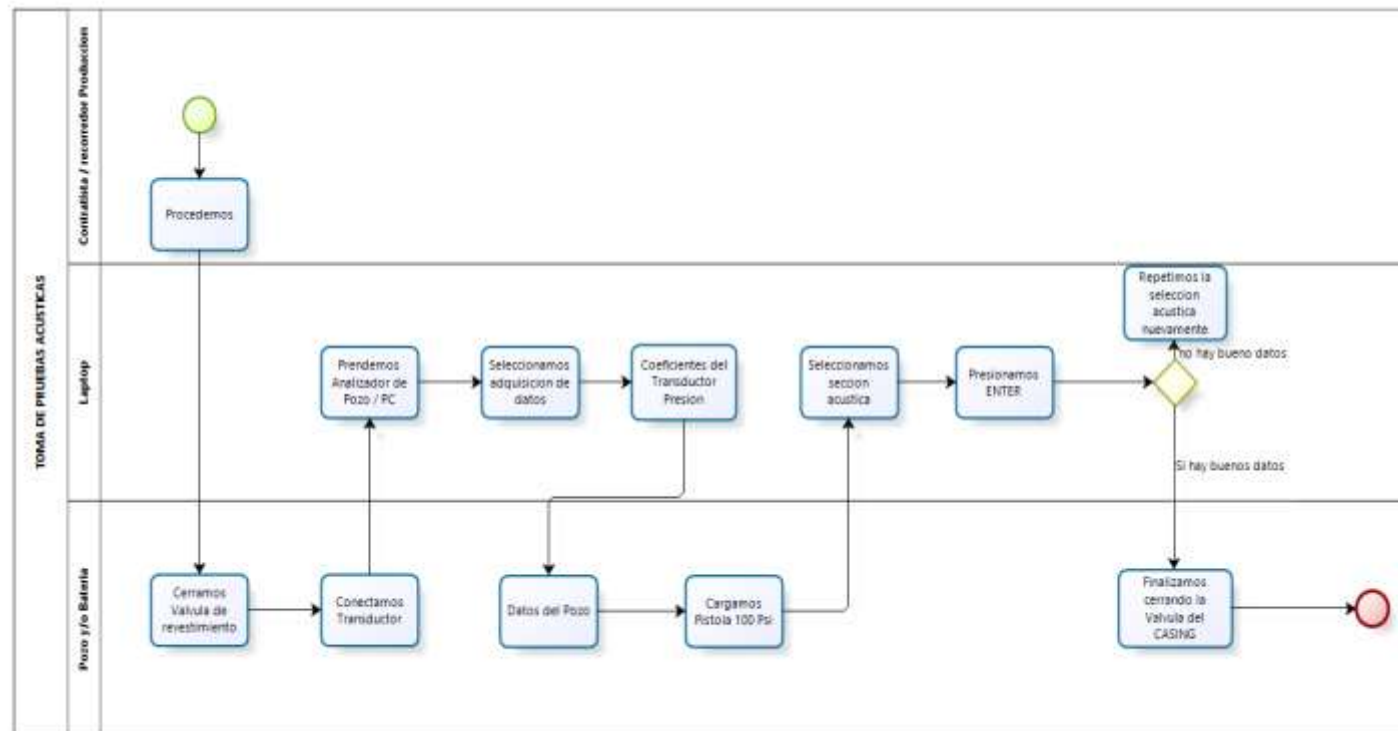


Figura 8: Toma de pruebas Acústicas

Fuente: Elaboración propia



Mantenimiento de la Producción

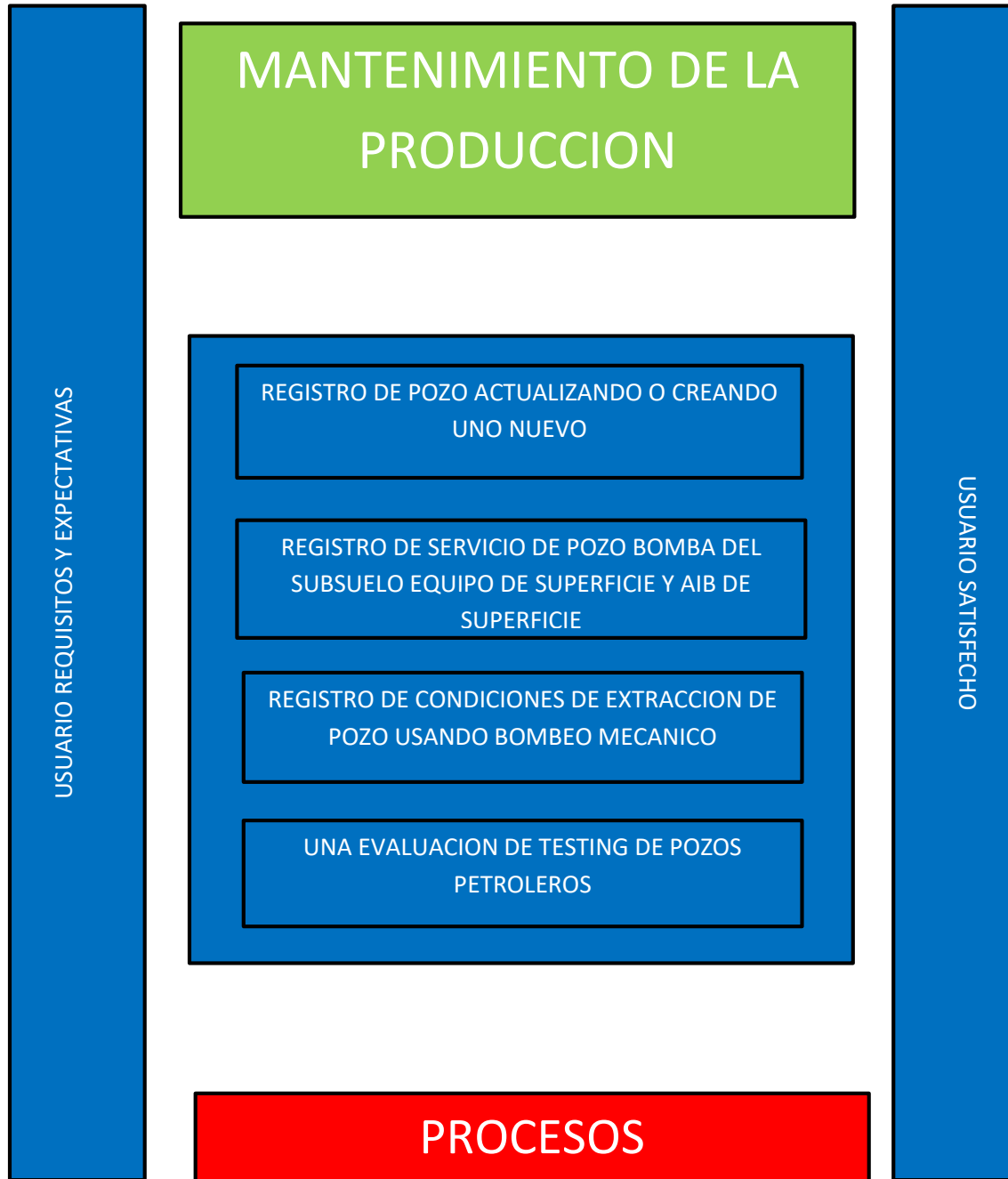


Figura 9: Procesos del Mantenimiento de la Producción

Fuente: Elaboración propia



Proceso Registro de pozo actualizando o creando nuevo

Tabla 6

Proceso Registro de pozo actualizando o creando nuevo

NOMBRE DEL PROCESO		REGISTRO DE POZO ACTUALIZANDO O CREANDO UNO NUEVO		
PROPOSITO DEL PROCESO		Es ingresar datos de un registro nuevo o actualizar la entidad del Pozo, en donde se va a registrar solamente atributos de dicha entidad.		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
ID BATERIA YACIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> Base de datos de Pozo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se verifica datos del Pozo. Se verifica número de Pozo. Hace cuánto tiempo ha sido perforado. Profundidad que posee o ha sido modificado. En donde se encuentra su locación. Su yacimiento. Método que tiene. Batería asignada. Actualizar registro del Pozo si ha realizado un TESTING al Pozo. 	<ul style="list-style-type: none"> Al obtener una buena actualización de datos tanto de Pozos antiguos como nuevos le será de útil al Re-corredor. Disminuir el tiempo para encontrar la Batería y Pozo por parte del Re-corredor. 	Área de Producción
	METRICAS			



	<ul style="list-style-type: none"> • Buen % de optimización de datos del Pozo. • % de satisfacción por parte de los Re-corredores, 	<ul style="list-style-type: none"> • Si no hay TESTING lo dejamos igual • Si es pozo nuevo se crea un registro con todos sus datos. • Incluye su TESTING de Pozo. • Se verifica la zona de locación del Pozo / Batería. • Se guarda información. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento dinámico y efectivo de los Pozos y Baterías. • Nivel de competencias de personal en la Área de Mantenimiento y Producción. 	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Proceso registro de pozo actualizando o creando nuevo

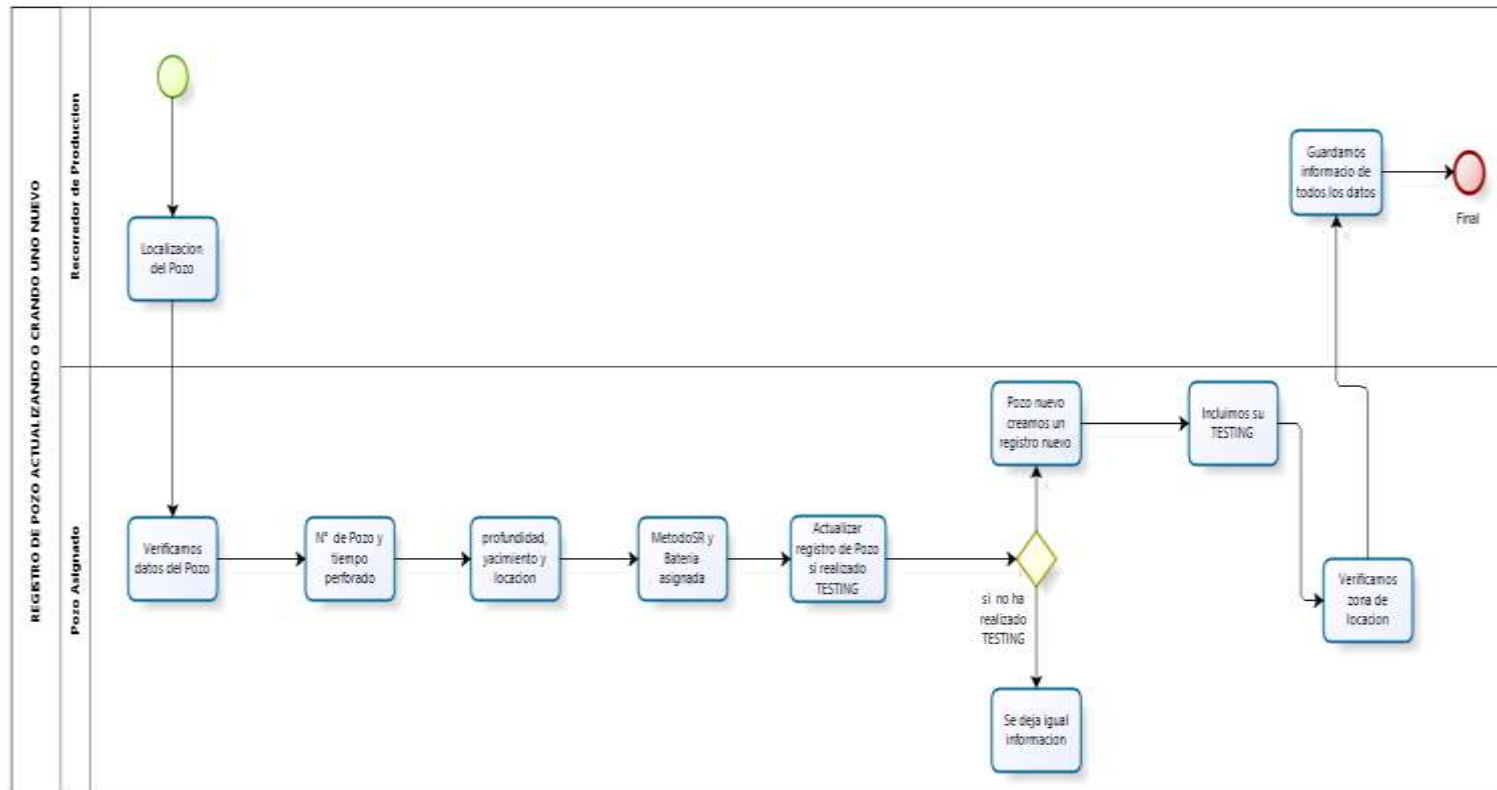


Figura 10: Diagrama de Proceso registro de pozo actualizando o creando nuevo

Fuente: Elaboración propia

Proceso registro de servicio de pozo de bomba del subsuelo o equipo se superficie y AIB de superficie

Tabla 7

Proceso registro de servicio de pozo de bomba del subsuelo o equipo se superficie y AIB de superficie

NOMBRE DEL PROCESO		REGISTRO SERVICIO DE POZO BOMBA DEL SUBSUELO EQUIPOS DE SUPERFICIE Y AIB DE SUPERFICIE		
PROPOSITO DEL PROCESO		Realizar los cambios que se realizan en las intervenciones a los Pozos, se puede involucrar cambios en la unidad instalada en superficie o cambios en la instalación de subsuelo o ambos		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
WELLBORE	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Bomba del Subsuelo. ❖ Equipos de Superficie. ❖ AIB de Superficie. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se verifica datos de Bomba del Subsuelo. ❖ Pozo, yacimiento, Batería y método. ❖ Se busca fecha determinada. ❖ Se verifica registro del WELLBORE. ❖ Profundidad, Diámetro Bomba, CASING and TUBING. ❖ Registrar todos los datos de dicha fecha si es que se ha cambiado. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Buen manejo por parte del Re-corredor para realizar un buen registro de Servicio de Pozos. ❖ Así mismo con datos actualizados de estos equipos la producción se incrementara. 	Área de Producción



METRICAS		INDICADORES	
<ul style="list-style-type: none"> ❖ % del manejo datos del Subsuelo y Equipo de Superficie. ❖ Buen % de datos históricos de Pozos de los 50'. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Sobre todo el CASING and TUBING (que son la entrada del Pozo y su diámetro de Tubería). ❖ Si se ha cambiado se registra. ❖ Verificar Equipo de Superficie. ❖ Pozo, yacimiento, Batería y Método. ❖ Buscamos fecha determinada. ❖ Se verifica AIB Superficie. ❖ Marca, Modelo de Unidad Equipo. ❖ Si hay cambios se registra. ❖ Se guardan todos los datos. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ N° de Datos del subsuelo mejorados más del 50%. ❖ N° de Equipos de Superficie controlados y poder ser cambiados. 	

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de proceso registro de servicio de pozo de bomba del subsuelo o equipo se superficie y AIB de superficie

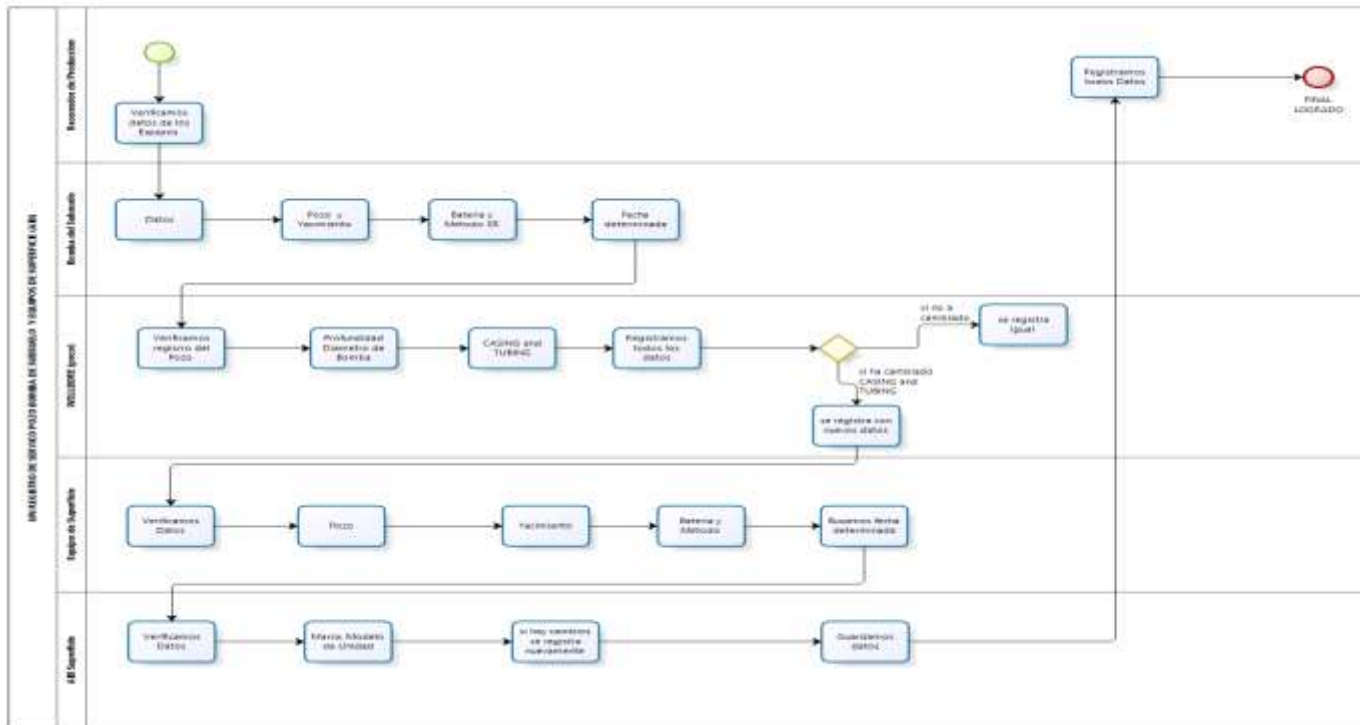


Figura 11: Diagrama proceso registro de servicio de pozo de bomba del subsuelo o equipo se superficie y AIB de superficie

Fuente: Elaboración propia



Proceso registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánico

Tabla 8
Proceso registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánico

NOMBRE DEL PROCESO		REGISTRO DE CONDICIONES DE EXTRACION DE POZO USANDO BOMBEO MECANICO		
PROPOSITO DEL PROCESO		En la cual se le asigna parámetros de bombeo al sistema de extracción los cuales han sido evaluados para tratar de alcanzar el mayor rendimiento del Pozo		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
WELLBORE	Equipo de Superficie: ✓ Unidad de Bombeo. ✓ Motor de la Unidad. ✓ Cabezal del Pozo. ✓ Barra pulida. Equipo de Subsuelo. ✓ Tubería de producción. ✓ Sarta de varillas.	✓ Se verifica datos de Equipo de Superficie y equipo de subsuelo. ✓ Se registra características de la Unidad de Bombeo. ✓ Marca y Modelo. ✓ Se le asigna ciertos parámetros de funcionamiento. ✓ Se regula el TIMER de la Unidad para que trabaje adecuadamente. ✓ Se verifica datos de la Bomba de Subsuelo.	✓ Se aumenta la eficiencia dando como consecuencia un aumento en la Producción. ✓ Disminuir los costos de levantamiento.	Área de Producción



	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bomba de subsuelo. ✓ Ancla de gas. ✓ Ancla de tubería. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se registra datos de la Sarta de varillas. ✓ Para que le dé un buen funcionamiento a la Bomba de Subsuelo. ✓ Se verifica la tubería (2.5" D). ✓ El fluido de nivel sube a la superficie. ✓ Se registra el SPM (Velocidad de Bombeo por segundo). ✓ Se guarda los datos. 		
	METRICAS		INDICADORES	
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buen % utilizando este sistema de extracción. ✓ Costo promedio es relativamente muy bajo por Pozo Petrolero. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de personal de operación se ha familiarizado con sistema. ✓ Mayor atención de tiempo durante su operación de extracción. 	

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Proceso registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánico

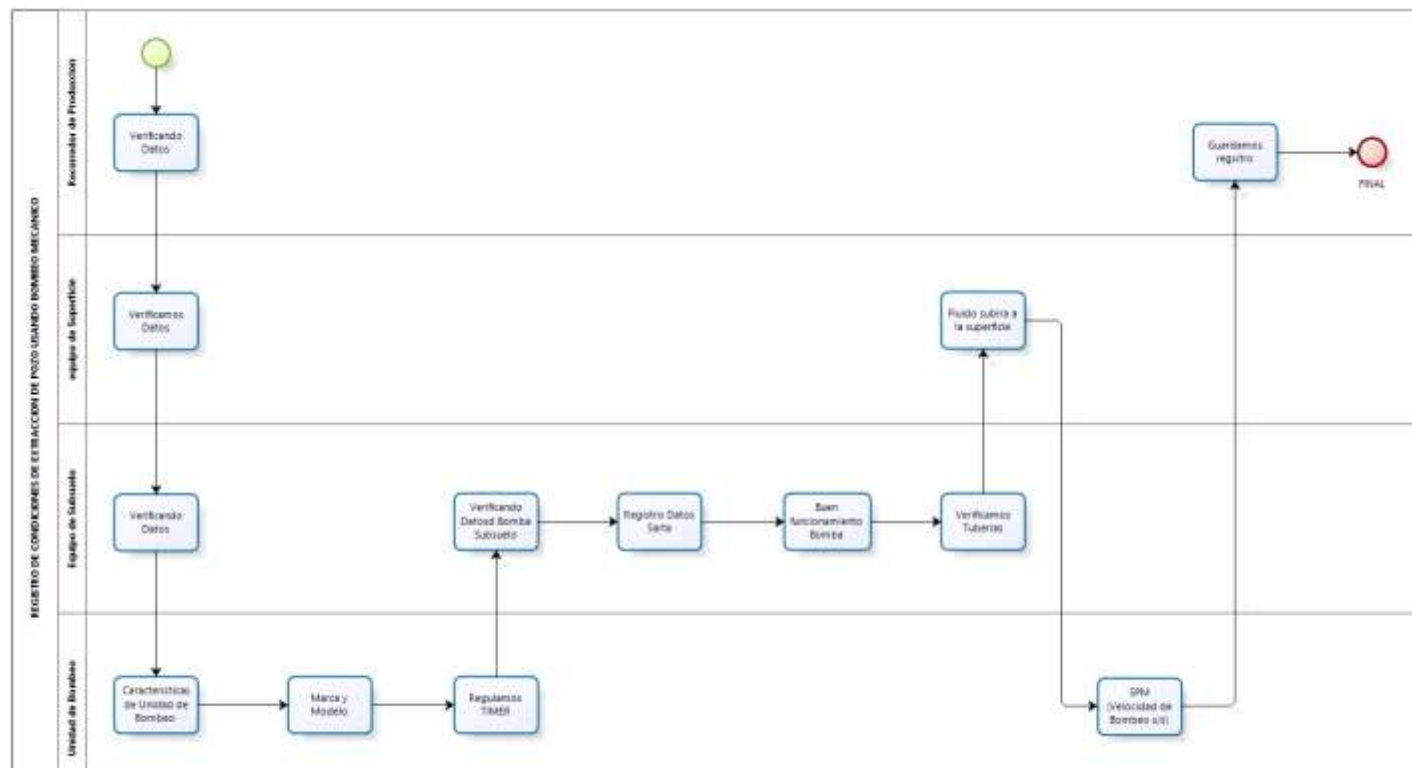


Figura 12: Diagrama de Proceso registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánico

Fuente: Elaboración propia

Proceso evaluación de TESTING de pozos petroleros

Tabla 9

Proceso evaluación de TESTING de pozos petroleros

NOMBRE DEL PROCESO		UNA EVALUCION DE TESTING DE POZOS PETROLEROS		
PROPOSITO DEL PROCESO		Llevamos a cabo estas pruebas para determinar si una formación producirá, o seguirá produciendo, hidrocarburos con una tasa que arroje un retorno razonable sobre las inversiones posteriores.		
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES
WELLBORE	Equipo de Superficie: ✓ Unidad de Bombeo. ✓ Motor de la Unidad. ✓ Cabezal del Pozo. ✓ Barra pulida. Equipo de Subsuelo. ✓ Tubería de producción. ✓ Sarta de varillas.	✓ Se verifica el sistema de extracción. ✓ Unidad de Bombeo Mecánico. ✓ Hacen fluir los fluidos del yacimiento a la superficie. ✓ Mediante la Sarta de perforación. ✓ Equipo de fondo de Pozo o de superficie proporciona el control del Pozo. ✓ Controlar la tasa de flujo de presión. ✓ Los fluidos llevados a la superficie son llevados a un Tanque.	✓ Se puede visualizar los resultados históricos de un Pozo. ✓ Una evaluación automática de la eficiencia del sistema de extracción instalado.	Área de Producción



<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bomba de subsuelo. ✓ Ancla de gas. ✓ Ancla de tubería. 		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar los contaminantes. ✓ El fluido es llevado a un separador. ✓ Se hace pruebas de petróleo, agua y gas (separándolos) ✓ Cualquier material extraño se remueve. ✓ Las tres fases de fluidos se miden y se analizan por separado. ✓ Se obtiene datos adicionales de yacimiento. 		
METRICAS		INDICADORES		
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Buen % de evaluación de TESTING aprobadas. ✓ % aceptable de las Pruebas de Pozo para los Re-corredores de Producción. 			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cantidad de Pozos mejoran desarrollando dicha Evaluación. ✓ Presión de flujo estabilizada y mejorada. 	

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Proceso evaluación de TESTING de pozos petroleros

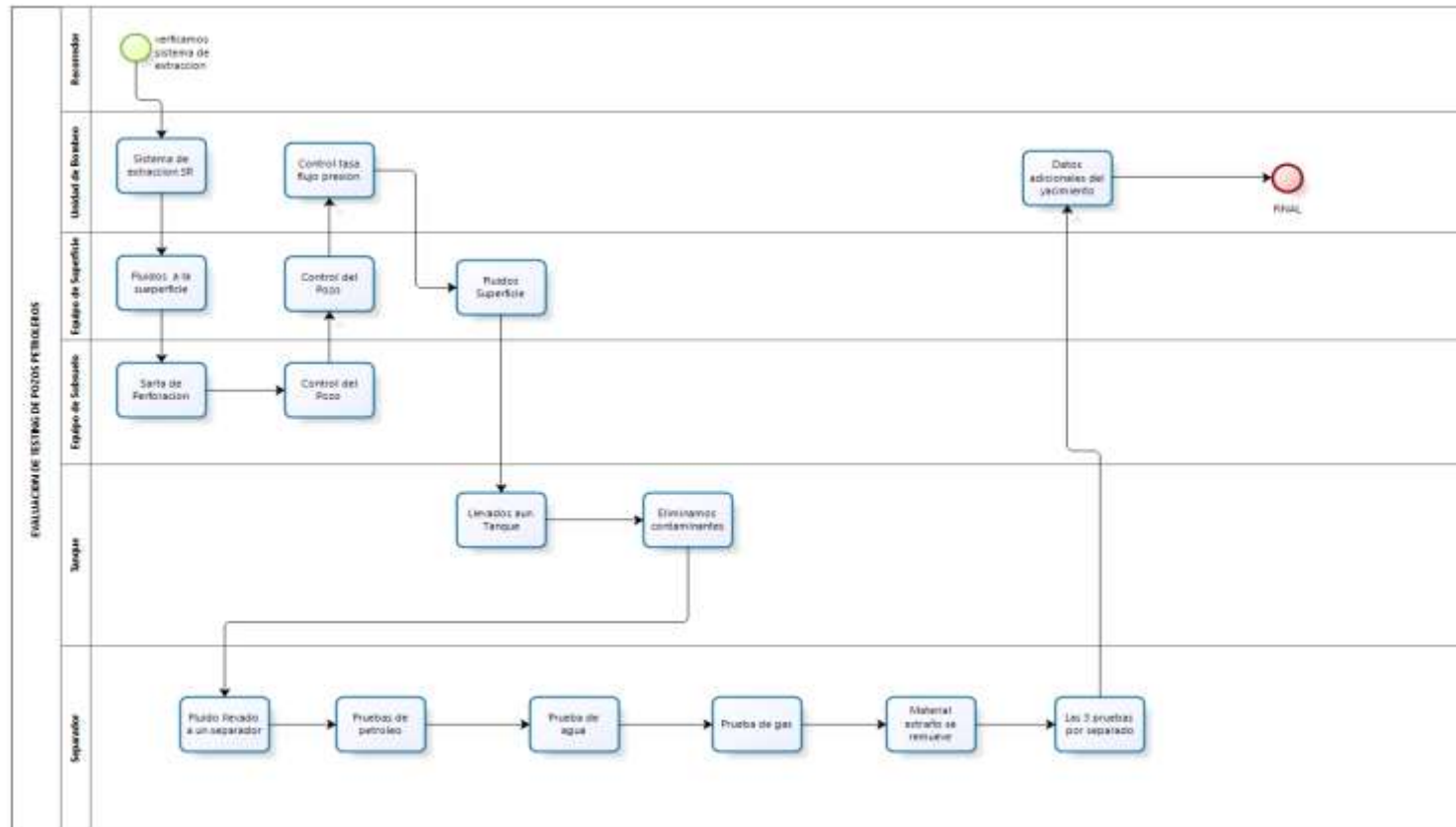


Figura 13: Diagrama de Proceso evaluación de TESTING de pozos petroleros

Fuente: Elaboración propia



Transporte de Petróleo

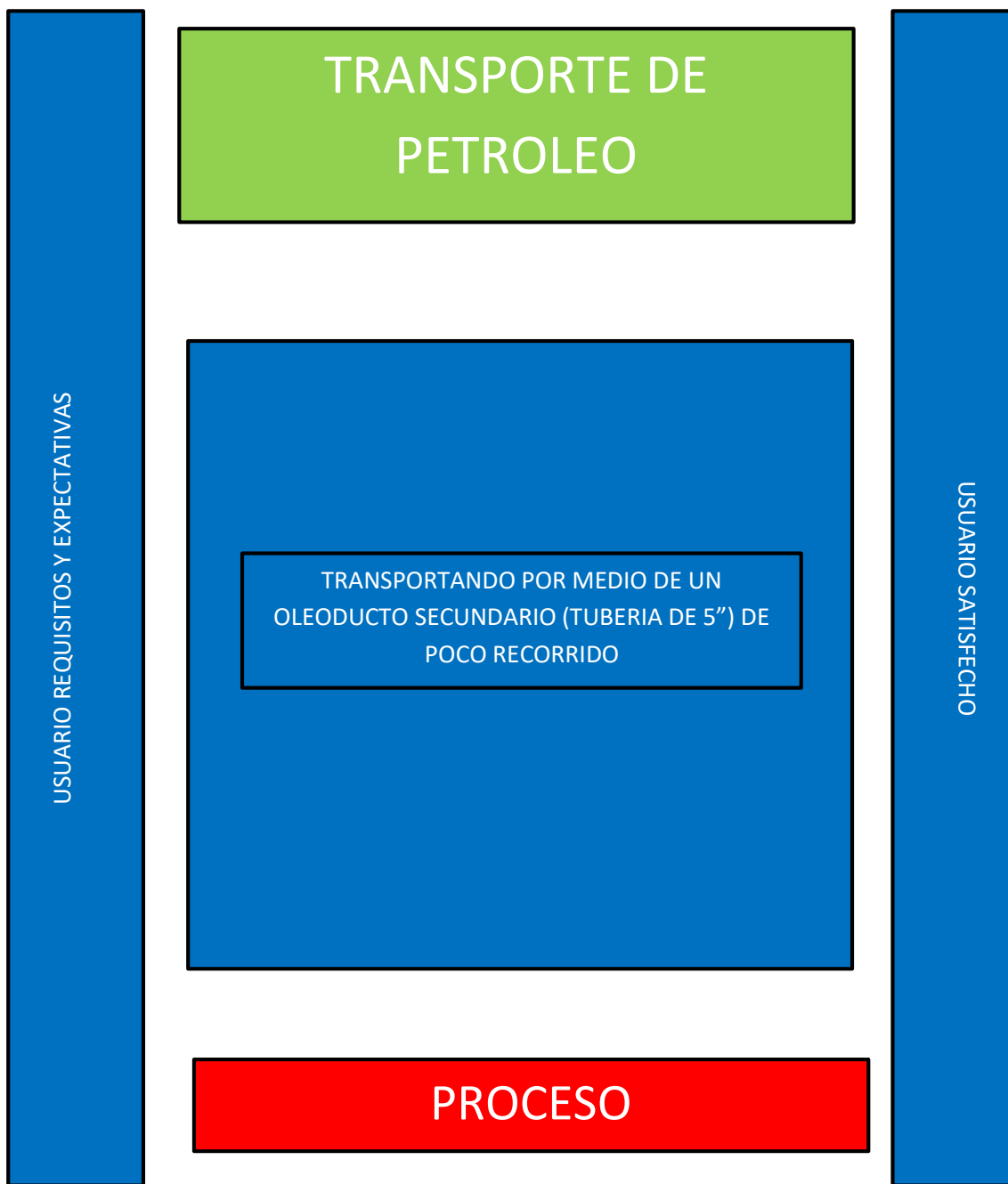


Figura 14: Proceso de Transporte de Petróleo

Fuente: Elaboración propia



Proceso transportando por medio de un oleoducto secundario (tubería 5") de poco recorrido
Tabla 10
Proceso transportando por medio de un oleoducto secundario (tubería 5") de poco recorrido

NOMBRE DEL PROCESO		TRANSPORTANDO POR MEDIO DE UN OLEODUCTO SECUNDARIO (TUBERIA DE 5") DE POCO RECORRIDO			
PROPOSITO DEL PROCESO		Almacenar una gran cantidad de petróleo en los Tanque de almacenamiento para que recorrido sea de forma lenta pero segura y preservar el medio ambiente que nos rodea.			
PROVEEDORES	INSUMOS	PROCESOS	RESULTADOS	CLIENTES	
TANK OIL PETROLEUM	<ul style="list-style-type: none"> Tanque de almacenamiento. Tuberías de 5" de acero. Bomba centrifuga. Estación de Bombeo. 	<ul style="list-style-type: none"> Registrar la cantidad de petróleo en el Tanque de almacenamiento. Se procede a verificar bomba centrifuga (5 MW para bajo recorrido), Estación de Bombeo 01. Se verifica de la tubería de 5" del oleoducto secundario. Si está en buen estado se procede. Si está dañada se procede a reemplazarla. Se realiza todos los procedimientos para el desplazamiento del crudo. Se inicia el desplazamiento hacia la siguiente Estación de Bombeo. 	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de la producción de los diferentes Pozos a una determinada área (Tanque de Almacenamiento). Recorrido del crudo seguro. 	Refinería de Petroperú	
	METRICAS				INDICADORES



	<ul style="list-style-type: none"> • Buen % de Tuberías de acero en perfecto estado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bombeo final desde la Estación N° 02 (secundaria). • Finalmente el crudo llega a su destino final Refinería. • En la cual va a ser refinado para sus diversos derivados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad estándar ente 1 y 6 m/s (crudo dentro del oleoducto). • Presión del recorrido de crudo uniforme. 	
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Fuente; Elaboración propia



Diagrama de Proceso transportando por medio de un oleoducto secundario (tubería 5") de poco recorrido

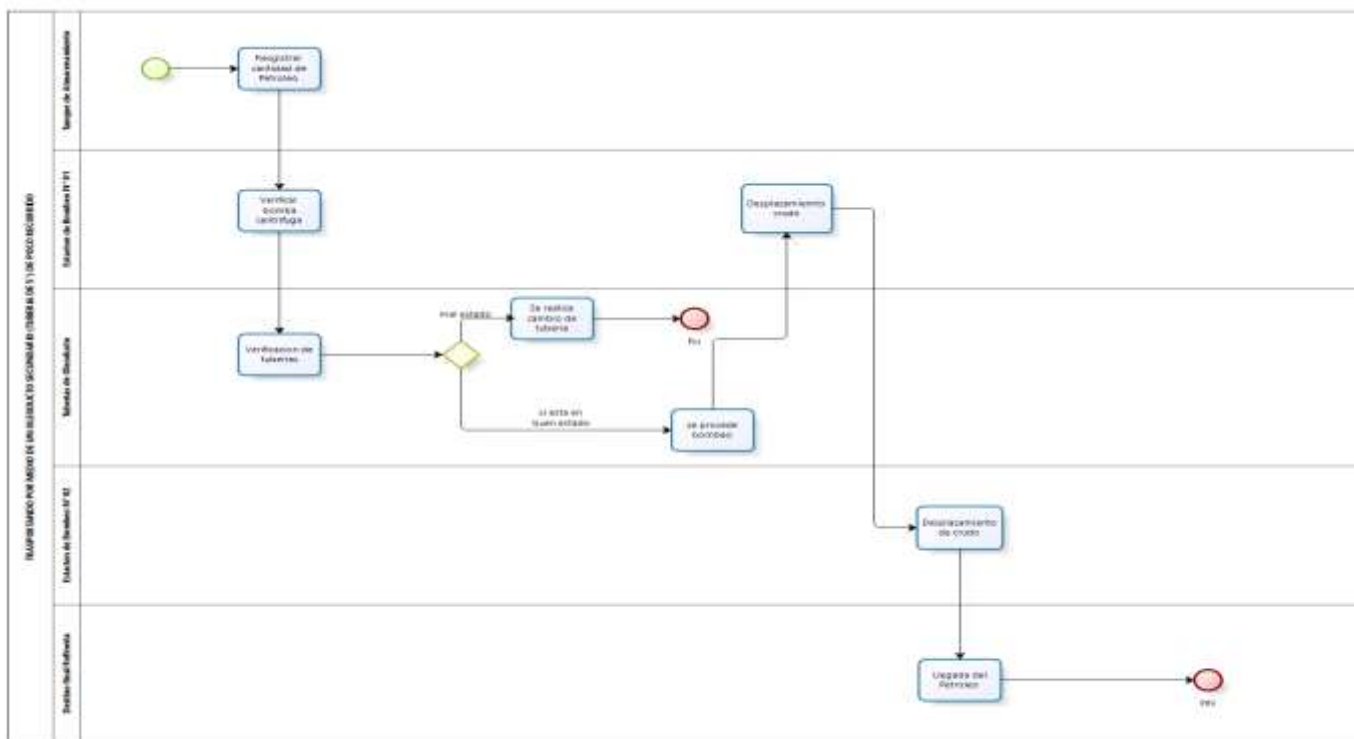


Figura 15: Diagrama de Proceso transportando por medio de un oleoducto secundario (tubería 5") de poco recorrido

Fuente: Elaboración propia



3.4.4. Matriz de Priorización de Procesos: Control de la Producción y Mantenimiento de la Producción

Tabla 11

Matriz priorización control de la producción.

MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROCESOS: CONTROL DE LA PRODUCCION					
	A	B	C	D	E
A		B3	1	D3	E2
B			B3	1	B2
C				D3	1
D					D3
E					

Tabla de Resolución de Prioridades	
1	1
4	8
2	2
4	10
2	3
N° de Veces	Peso

Valores	
1	Casi igual de importante
2	Mas importante
3	Mucho más importante

PROCESO A PRIORIZAR CONTROL DE LA PRODUCCION	
A	Sistema de Medición de Caudal
B	Sistema de Parámetros de Bombeo
C	Sistema de Nivel de Fluido
D	Toma de Pruebas Dinamométricas
E	Toma de Pruebas Acústicas
Toma de Pruebas Dinamométricas has sido escogida 4 veces con un peso ponderado de 10	

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 12

Matriz priorización mantenimiento de la producción

MATRIZ DE PRIORIZACION DE PROCESOS: MANTENIMIENTO DE PRODUCCION				
	A	B	C	D
A		1	C2	1
	B		1	D2
		C		C3
			D	

Tabla de Resolución de Prioridades		
2		2
2		2
3		6
2		3
N° de Veces		Peso

PROCESO A PRIORIZAR MANTENIMIENTO DE PRODUCCION	
A	Registro de Pozo actualizando o creando uno nuevo
B	Registro de Servicio de Pozo Bomba del Subsuelo Equipos de Superficie y AIB de Superficie
C	Registro de condiciones de extracción de Pozo usando Bombeo Mecánico
D	Una Evaluación de TESTING de Pozos Petroleros

Valores	
1	Casi igual de importante
2	Mas importante
3	Mucho más importante

Registro de condiciones de extracción de Pozo usando Bombeo Mecánico

Fuente: Elaboración propia



3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

a) Técnicas:

La (Universidad Autónoma de Santo Domingo, 2006), “señala la entrevista, como la técnica que consiste en una conversación entre dos o más personas, en la cual uno es el que pregunta (entrevistador). Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional”.

La entrevista que se realizó fue al Jefe del Área de control y mantenimiento de Producción y al Supervisor Área de campo, tipo de Entrevista empleada en este proyecto para recolectar los datos fue la semi-estructurada.

Otra técnica a emplear en esta investigación fue la Encuesta, técnica que se obtuvo de forma directa, bien sea oral o escrita de los individuos que constituyen los Re-corredores de Producción.

Para el personal de campo Re-corredores fue necesario la encuesta se realizó el tipo de preguntas cerradas y abiertas, ya que presenta a los sujetos la posible respuesta, lo que debe circunscribirse a estas, la encuesta se realizó directamente con el Re-corredor en



su hora libre o descanso para no interrumpir con su labores.

Se realizó dicha encuesta con el propósito de conocer la opinión de los Re-corredores sobre los casos de estudio y/o procesos.

b) Instrumentos

Los instrumentos para ambas técnicas que se utilizaron (la entrevista y la encuesta) fueron del tipo, lista de cotejo; este instrumento es un procedimiento sistemático para obtener información de una actuación observable donde se relaciona procesos personas y documentación, se caracteriza por ser dicotómica, es decir acepta dos alternativas: si, no, de acuerdo, no acuerdo, etc.

3.6. Procedimiento para la recolección de datos

Se realizó utilizando la encuesta y revisión de documentación para obtener buenos resultados.

El procedimiento consiste en dos etapas, la primera se realizó revisando todos los procesos de negocios de la Empresa para su posible automatización y la segunda analizando los resultados obtenidos de las encuestas y entrevistas realizadas a los casos de estudio (procesos de negocio).



3.7. Procesamiento de análisis de Datos

Una vez recolectados los datos suministrados por los caso de estudio (procesos de negocio) se analizaron las entrevistas y se extrajeron los puntos importantes que se tomaron de cada entrevista.

Los resultados obtenidos de la encuesta, se analizaron y también se realizó un conteo de las respuestas de los Recorredores de Producción (15), lo que permitió obtener sus respuestas claras y precisas, en la cual se pudo obtener un resultado global de la encuesta, expresado por los resultados finales.

3.8. Criterios éticos

Para realizar esta investigación, se aplicaron tres principios éticos citados por Belmont Report (Informe Belmont), sobre los que se basan las normas de conducta ética en la investigación.

a) De Beneficencia

“Por sobre todas la cosas, no dañar”, tomando en cuenta este principio se pudo aplicar esta investigación sin perjudicar social, económica y psicológicamente al estudiante, por el contrario el estudiante fue beneficiado con nuevos recursos tecnológicos para incrementar sus conocimientos acerca de la creación de compiladores visuales.

b) **De respeto a la Dignidad Humana**

Este principio comprende el Derecho a la Autodeterminación y al Conocimiento Irrestringido de la Información. En esta investigación, los estudiantes tuvieron conocimientos de los objetivos principales en la que pudieron participar de manera voluntaria, con el suficiente conocimiento y comprensión para tomar una adecuada decisión.

c) **Principio de Justicia**

Este principio incluye el Derecho del Sujeto a un trato justo y a la privacidad. Es por lo indicado en este principio, que hubo una selección justa y no discriminatoria de los estudiantes, quienes tuvieron un trato justo y equitativo, antes, durante y después de su participación. También se tuvo buen trato sin prejuicios a aquellos estudiantes que se rehusaron a participar.

3.9. Criterios de rigor científico

Los criterios de rigor científico que se tomaron en cuenta en esta investigación son los que siguen:

a) **Validez**

La adecuada interpretación que se realizó a los resultados obtenidos fue un verdadero soporte a nuestra investigación,

de esta manera refleja lo más detallado posible que ha sido percibido por el investigador.

b) **Credibilidad**

Se busca incrementar la probabilidad que los datos sean creíbles, mediante una observación persistente y un análisis de documentación, en la cual recolecta información que produce hallazgos y serán totalmente reconocidas.

c) **Fiabilidad**

Se puede replicar estudios para que esta manera el investigador emplee los mismos métodos o estrategias y así mismo puede obtener resultados similares.

d) **Replicabilidad**

Hay posibilidad de que la investigación se pueda repetir nuevamente y que los resultados no se contradigan.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

4.1. Análisis y discusión de los resultados

Se procedió a realizar el análisis correspondiente cuando ya se aplicó las técnicas e instrumento de información, esto será de mucha importancia porque dichos análisis y resultados servirán para nuestras conclusiones a las cuales llega la investigación.



Se entrevistó al Jefe del Área de Producción (en adelante J.A.P) y al Supervisor Área de Campo (en adelante S.A.C), que a continuación se detalla.

1. ¿Qué es para Ud. la Automatización?

J.A.P: Bueno pienso que la automatización hoy en día es mucha importancia para toda la industria, porque por medio de esta los procesos, maquina u otro aparato se operaran automáticamente haciendo que reduzcan los costes, lo malo es que reduce la intervención mínima del hombre.

S.A.C: La automatización va a mejorar los costes así mismo el servicio y calidad, además el trabajo será más rápido y también lo inconveniente es que no se necesita mucho personal para operarlos.

2. ¿Cree Ud. que la automatización de procesos del control y mantenimiento de la producción se mejoraran?

J.A.P: Pienso que si porque actualmente estos proceso tanto de control que son 05 y mantenimiento que son 4, de la producción se realizan manualmente, y aunque no se cometen muchos errores de todas maneras a veces causa un poco de malestar para lo Re-corredores.

S.A.C: Si mejorara porque se realiza en forma manual y puede que se cometa algún error a la hora que se toman registros y o se pueden actualizar los datos de los diferentes procesos de control y mantenimiento de la producción.

3. ¿Está de acuerdo en la matriz de priorización: mantenimiento de producción el proceso de registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánico sea el proceso a priorizar?

J.A.P: Pienso que todo los procesos en esta área son de mucha importancia pero si estoy de acuerdo con dicho proceso, pero también debemos tener en cuenta el proceso de registro de superficie y subsuelo, cuyos datos son de los años 50´ donde se perforaron los primeros pozos en esta zona.

S.A.C: Si estoy de acuerdo pero también se puede priorizar el proceso de registro de equipo de superficie y de subsuelo que para mi persona es importante.

4. ¿Y en la matriz de priorización: control de producción el proceso de toma de pruebas Dinamométricas está de acuerdo con dicho proceso a priorizar?



J.A.P: Este proceso es de suma importancia porque por medio de estas pruebas se puede obtener un buen registro de cómo se encuentra el pozo y así mismo registrar la variaciones que pueden tener.

S.A.C: Este proceso es importante pero también me inclino por la toma de pruebas acústicas que en mi entender sus registros y dato obtenidos son 100% veraces, bueno esa es mi opinión, con respecto a las pruebas dinamométricas estoy de acuerdo.

5. ¿Con respecto al desarrollo del software en la se utilizara UML, tiene alguna idea o conocimiento?

J.A.P: Sé que otras empresa utilizan software la cual les está dando buenos resultados, si tengo algún conocimiento de UML y si se va a diseñar así será de mucha utilidad, solamente que se tendría que capacitar al personal de Re-corredores de producción y actualizar los conocimientos que uno tiene.

S.A.C: La verdad que si he visto pero no tengo conocimiento de UML, pero en todo caso se pude uno capacitar y así mismo poder aprender creo que no sería complicado.

6. ¿En los requerimiento funcionales y no funcionales encontrados (ver Anexo 7 y anexo 8), para desarrollar el software le parece de gran interés para lo que se quiere lograr que es la automatización de procesos?

J.A.P: Bueno pienso que dichos requerimientos que se han capturado puedan lograr que el software que se va desarrollar pueda colmar las expectativas del caso en especial la automatización de procesos de la empresa.

S.A.C: Considero que si es de interés para el bienestar de la empresa y de los Re-corredores, hablando claro de la automatización de procesos y esperar un buen resultado del software que será desarrollado.

7. ¿Los procesos de almacenamiento de petróleo y/o crudo y transporte del crudo no se han tomado en cuenta y se seguirá haciendo en forma manual dichos procesos, que opina?

J.A.P: Bueno para mi parecer por el momento es mejor seguir haciendo en forma manual porque este proceso requiere de una rapidez y destreza al momento de trabajar con los separadores de gas y líquidos, y tenemos Re-corredores que se encuentran especializados con este trabajo y lo han logrado gracias a la práctica

constante, pero en futuro no muy lejano se pueden automatizar, y con respecto al transporte de petrolero se hace a través de cisternas por el oleoducto se ha paralizado por el problema de los chatarreros que malogran las tuberías que llevan el crudo.

S.A.C: Pienso que el trabajo es más cómodo hacerlo manualmente que hay que realizar una serie de movimientos de válvulas en los separadores de gas y líquidos y los Re-corredores están adaptado a su trabajo, pero también sería bueno más adelante poder automatizarlo, y con el trasporte mejor es por cisternas llevarlo porque por el oleoducto los chatarreros malogran las tuberías cortándolas y extrayendo el petróleo.

8. ¿Cree Ud. que el personal (Re-corredores) tiene que ser capacitado para poder tener mejor conocimiento de la automatización de procesos y software que será desarrollado?

J.A.P: Creo que si es necesario pero todo a su debido tiempo y con calma para que ellos mismos se sientan a gusto con lo que van a trabajar y no presionados.

S.A.C: Creo que si es absolutamente necesario realizar capacitaciones no solamente una vez sino cada mes para



el bienestar de todos nosotros que estamos involucrados en este tipo de trabajo.

9. ¿Alguna sugerencia sobre el desarrollo de un software para automatizar los procesos de negocio de la empresa?

J.A.P: Bueno solo que todo se llegue a concretar y si es para el beneficio de todos nosotros los trabajadores bienvenido sea, sugerencia creo que ninguna por el momento.

S.A.C: Sugerencia que el software que se va a desarrollar sea fácil de usar y cubra las expectativas del caso para la empresa y sus trabajadores.

En la entrevista que se aplicó podemos darnos cuenta algunos factores que están ocurriendo no son los más adecuados para que sigan trabajando de esta manera, es por eso que en la investigación se centra en el desarrollo de un software para la automatización de los procesos, que son operados en forma manual y hace que el trabajo sea un poco dificultoso.

La encuesta que se realizó fue a los trabajadores Re-corredores de producción (15) de los 2 turnos tanto de día y noche, que fueron 10 preguntas las cuales está conforme el resultado, sobre

todo con lo que se quiere proponer que es la automatización de procesos.

4.1. Consideraciones finales

Los resultado más importantes que se puede resaltar en la entrevista que se realizó al Jefe del Área de Producción y al Supervisor Área de Campo es que ambos concuerdan que los Procesos Operativos de Operaciones de Producción que en total son 09, deben ser automatizados porque estos se realizan hoy en día en forma manual lo que da como resulta que es dificultoso para realiza los registro y datos correspondiente.

También concuerdan que en la matriz de priorización mantenimiento de producción se puedo tener en cuenta el proceso de registro de servicio pozo bomba del subsuelo, equipos de superficie y AIB de superficie, como un proceso crítico, que se viene realizando de años y tiene muchos registros que data de los años 50', donde encontramos una serie de estadísticas de los diferentes pozo que existen en los lotes de la zona norte del país.

Solo se espera que el software en desarrollo para la automatización de los procesos, sea beneficioso para la empresa y todo el personal involucrado en las tareas que realizan.



Con respecto a la Encuesta que se realizó a los Re-corredores de Producción que son 15 de los dos turnos de día y noche, los resultados más sobresalientes de dicha encuesta tenemos:

Que 10 Re-corredores están de acuerdo que se debe automatizar los procesos operativos de operaciones de producción y el resto no está de acuerdo.

Con respecto a priorizar el proceso de Toma de pruebas Dinamométricas 12 Re-corredores si está de acuerdo el resto que son 03 no está de acuerdo.

Con respecto a priorizar el proceso registro de condiciones de extracción de pozo usando el bombeo mecánico todos estuvieron de acuerdo que sí, porque consideran que es proceso que va en función de lo que ellos saben y están acostumbrados a trabajar.

En lo que concierna a los requerimientos no funcionales capturados 8 Re-corredores estaban de acuerdo y los 7 restantes no estaban de acuerdo, aunque les quedo una duda porque no tenían idea de lo que se estaba tratando, de todas maneras, se les explico para que despejaran dudas.

Igualmente, en los requerimientos funcionales 8 Re-corredores estuvieron de acuerdo y 7 no estuvieron de acuerdo, de todas maneras,

se siguió el paso anteriormente explicado para que despejaran de dudas.

La metodología RUP que se va aplicar con sus diagramas de casos de uso para desarrollar software se les hizo una explicación breve y 10 Re-corredores estuvieron de acuerdo y 05 no estuvieron de acuerdo, por no decir les quedo muchas dudas al respecto.

Y por último todos los 15 Re-corredores de producción estuvieron de acuerdo que el software que se va a desarrollar mejorara los procesos de negocio de la empresa.

CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación introductoria de la propuesta

Con el fin de mejorar los procesos de negocio de la empresa Petrolera Monterrico S.A.C. fue fundamental el desarrollo de un software con características de calidad que brinde eficiencia en la gestión de los procesos operativos.

El desarrollo del Software para la automatización de los procesos, dará la posibilidad de obtener grandes ventajas, incrementar la capacidad de organización e insertar los procesos a una verdadera competitividad, mejorando así los reportes de



producción diaria, control y registro de pozos etc, además proporcionará información clave para la toma de decisiones; esta información será sencilla, clara, expedita, veraz, precisa, consistente; fácil de analizar e interpretar.

Por todo lo expuesto anteriormente la empresa Petrolera Monterrico S.A.C. transformara su emprendimiento en una verdadera empresa competente insertada en el mercado actual, a raíz de la transformación en la economía mundial y la globalización, los datos alusivos a todo el proceso productivo de una compañía se han convertid en uno de los elementos primordiales para lograr el éxito comercial; por esto la empresa Petrolera Monterrico SAC no está al margen de estos cambios, motivo primordial para el desarrollo del Software para su automatización de sus procesos.

Cabe destacar, que el Software desarrollado ofrecerá un gran número de ventajas subyacentes, más allá de la utilidad que brinda para la toma de decisiones y los procesos operativos. El Software desarrollado en la empresa Petrolera Monterrico S.A.C brinda una notable e importante satisfacción en los usuarios que lo operan, en este caso los Re-corredores de Producción debido a su facilidad de uso y su acceso constante logren alcanzar los objetivos planteados por la empresa.



5.2. Impacto Ambiental

Aplicando la tabla de medición del impacto ambiental del proyecto se obtuvo como resultado Menor a mínimo o transitorio

<i>Parámetro a Medir</i>	<i>Relevancia</i>	<i>Ponderador del Nivel de Impacto.</i>	<i>Total</i>	<i>Justificación del valor adoptado en el Ponderador del Nivel de Impacto.</i>
<i>Reversibilidad</i>	0.3	1	0.3	Las huellas en el campo generadas por los operarios del sistema tomarán menos de una temporada en ser borradas
<i>Acumulación</i>	0.2	1	0.2	No se evidencia la generación de contaminación.
<i>Extensión Espacial</i>	0.2	1	0.2	El área de uso es menor a la de la empresa.
<i>Intensidad</i>	0.1	2	0.2	Porque: no aplica contaminante orgánico ni inorgánico; no aplica mortalidad de organismos vivos.
<i>Duración</i>	0.1	3	0.3	Ya que el impacto del uso será mayor a una temporada
<i>Retardo</i>	0.1	1	0.1	Porque los posibles impactos se generarían inmediatamente.
Total del Nivel de Impacto			1.3	

(1.3) según la escala de medición del nivel de impacto.

Tabla 13

Medición del impacto ambiental



Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Escala para medir el nivel del impacto ambiental.

Nivel de impacto	Escala
<i>Menor a mínimo o transitorio</i>	1,0 - 1,7
<i>Mínimo o transitorio</i>	1,8 - 2,3
<i>Mayor a mínimo o transitorio</i>	2,4 - 3,0

Fuente: Elaboración propia

Consideraciones a tener en cuenta:

Reducir:

- Barchino (2016), como usuarios preguntarnos si realmente necesitamos comprar un ordenador nuevo. Quizás con una ampliación del que ya tenemos o con la compra de un ordenador de segunda mano ya podemos realizar nuestras tareas informáticas.
- Barchino (2016), configurar el ordenador y sus dispositivos para que pasen a un modo de bajo consumo cuando lleven un cierto periodo de tiempo sin utilizarse.



- Barchino (2016), substituir los sistemas de archivo en papel por sistemas de archivo en unidades de almacenamiento informático: CD-ROMs, discos duros, usb, entre otros.
- Barchino (2016), realizar tus copias de seguridad sobre CDs regrabables en lugar de los CDs de un sólo uso.
- Barchino (2016), para imprimir documentos que no requieren una presentación perfecta, reutiliza papel con sólo una cara impresa.
- Barchino (2016), las pantallas planas gastan la mitad de electricidad y emiten menos radiación. (Por cierto, para evitar la exposición a campos electromagnéticos de las pantallas CRT conviene ponerse a 30 cm. de distancia de la pantalla).

Reusar:

- Intentar revender el ordenador en el mercado de productos usados.
- Entregar el ordenador a alguna asociación local o a alguna ONG que envíe ordenadores a asociaciones para paliar el problema de la brecha tecnológica.

Reciclar:



- Barchino (2016), dejar el ordenador en una chatarrería especializada en material electrónico. Actualmente los ayuntamientos están creando puntos de reciclaje gratuitos en nuestras ciudades.
- Barchino (2016), comprar aparatos diseñados y fabricados con una vida útil lo más larga posible, y restringiendo la utilización de determinadas sustancias peligrosas.

5.3. Estudios de Factibilidad

La siguiente propuesta es factible ya que una vez puesto en marcha el Software y la automatización de sus procesos va mejorar la productividad y calidad de la empresa Petrolera Monterrico S.A.C disminuyendo los costos derivados de esto.

Factibilidad Técnica

Esta factibilidad está inmersa en los recursos de la empresa los cuales sirven de plataforma para la ejecución y puesta en marcha de la propuesta entre ellos contamos con: Equipo de Oficina, Equipos Ofimáticos, y Documentación legal.

Factibilidad Económica

Debido a la naturaleza de la propuesta entra en las posibilidades de ejecución debido a que la inversión



económica es media, facilitando que se pueda financiar este proyecto y garantizando la completa ejecución del mismo.

Factibilidad Operativa

El aspecto operativo de esta propuesta está garantizado ya que la empresa Petrolera Monterrico S.A.C. cuenta con personal capacitado, identificados con la organización capaz de seguir lineamientos y políticas direccionadas a mejorar la calidad y productividad de los procesos al igual que gente comprometida con la innovación tecnológica; es por esto que se considera factible.

Factibilidad Psicosocial

Los patrones implementados para la realización y puesta en funcionamiento de esta propuesta tienen gran porcentaje de aceptación en los trabajadores de la empresa Petrolera Monterrico S.A.C es por esto considerado factible.

5.4. Análisis de Costo-Beneficios

Según Turmero (2011) el análisis de costo-beneficio es una técnica importante dentro del ámbito de la teoría de la decisión. Pretende determinar la conveniencia de proyecto mediante la

enumeración y valoración posterior en términos monetarios de todos los costos y beneficios derivados directa e indirectamente de dicho proyecto. Este método se aplica a obras sociales, proyectos colectivos o individuales, empresas privadas, planes de negocios, etc., prestando atención a la importancia y cuantificación de sus consecuencias sociales y/o económicas.

López (2015) dice, es la contabilidad financiera o general por su ocupación, la que permite la clasificación, anotación e interpretación de transacciones económicas que puedan prepararse estados resumidos que indiquen bien los resultados históricos de esas transacciones al cierre del período corriente.

En cuanto al costo que le traerá a la empresa desarrollar un Software para automatizar sus procesos de negocios, son medios, ya que la empresa cuenta con personal especializado en el área, equipos y herramientas para ejecutar la propuesta. Los beneficios son cualitativos y mucha importancia para la empresa ya que reducirán los costos de la organización a través de la minimización de tiempos de reportes y aumento de producción.

Presupuesto

Tabla 15

Materiales



Detalle	Cantidad	Valor (S/.)	Total (S/.)
Impresiones	90	0.30	27
Copias	180	0.10	18
Cd	1	5.00	5
lapiceros	2	2.00	4
Sub Total			54

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Servicios

Detalle	Cantidad	Valor (S/.)	Total (S/.)
Almuerzo	30	5.00	150
Pasajes	70	1.20	84
Internet	8	100.00	800
Sub Total			1034

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Equipos y Herramientas

Detalle	Cantidad	Valor (S/.)	Total (S/.)
Solicitudes	2	10.00	20.00
Equipos y Herramientas	12	500.00	6000.00
Sub Total			6020

Total General: $54+1034+6020=$ S/. 7108.00

5.5. Metodología de Desarrollo de Software

Proceso Unificado de Desarrollo de Software: RUP

Según Valladares (2013) no solamente es un simple proceso de desarrollo de software, sino un marco de trabajo genérico el cual



abarcará sistemas grandes de cualquier área como puede ser de cualquier tipo de organización, como a su vez de competencia y de tamaños.

Dicho proceso se basa de componentes, es decir que el software en desarrollo está integrado por componentes los cuales están interconectados por sus respectivas interfaces.

Cuando vamos a confeccionar o crear los diagramas de modelamiento del sistema de software, el proceso usará UML, el cual está totalmente integrado con el proceso unificado.

El proceso se organiza mediante 02 puntos de ruta como se ve en la figura 16 a largo tiempo (fase) y también a su dinámica de actividades su función del tiempo y componentes (flujo de trabajo) todo esto describirá la estructura del proceso de una manera estática.

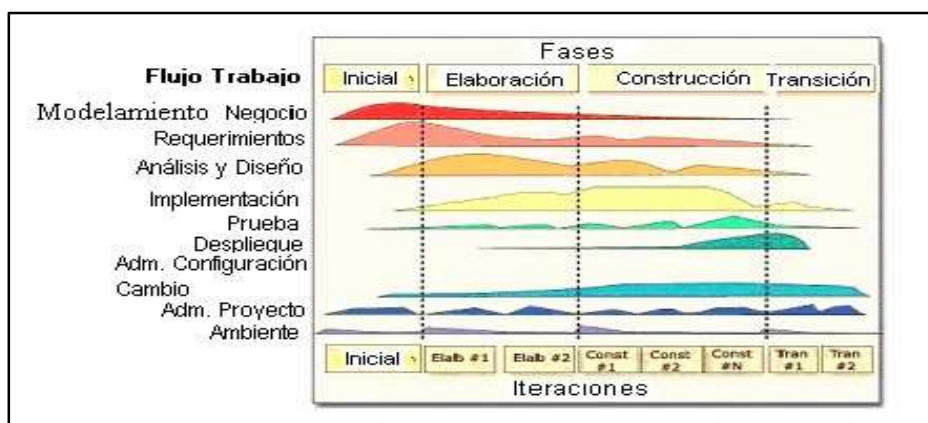


Figura 16: Tiempo de locación fase por fase de un proyecto

Fuente: Valladares



A. Características del Proceso Unificado:

En estas características Mendoza (2014) se refiere en su investigación titulada “Diseño del Sistema de Tarjeta de Crédito con UML” las cuales son las siguientes:

- ❖ Proceso iterativo ya que su sistema se basa en su refinamiento.
- ❖ Proceso controlado, porque la gestión de requerimientos y control de cambios son primordiales.
- ❖ Los módulos visuales del sistema se basan en su construcción.
- ❖ Son de suma importancia los casos de uso
- ❖ Técnicas orientadas a objetos.
- ❖ El control de calidad se formatea.
- ❖ Sus herramientas son su soporte.

Las características que distingue al proceso se basan en 03 fases:

a. Por su conducción:

Los casos de uso constituyen la guía para el desarrollo del sistema en el Proceso Unificado.

Cada iteración se planifica para añadir un conjunto limitado de Casos de Uso al sistema haciéndolo crecer iteración tras iteración, como un proceso iterativo, tras cada iteración se



revisan los Casos de Uso y se eligen los que se desarrollaran en la siguiente iteración.

El proceso de desarrollo sigue un flujo:

- ❖ Son específicos.
- ❖ Son diseñados.
- ❖ Sirven de fuente para desarrollar las interfaces.

b. Centrado en la Arquitectura:

Significa que la arquitectura se usa como el principal elemento para conceptuar, edificar, conducir y perfeccionar el sistema que se desarrolla,

c. Iterativo e Incremental:

El desarrollo y productos de software pueden tomar muchos meses o años, por ello resulta práctico dividir el proyecto para que se desarrolle por partes en proyectos iguales pero pequeños, de esta manera se va incrementando poco a poco hasta llegar al desarrollo total del producto.

Para lograr efectividad es necesaria que cada iteración sea controlada, los beneficios son: Reducción de riesgos de sobre costos al evitar repetir iteraciones, reducir el riesgo de

no terminar el producto de software de acuerdo al cronograma planificado.

Da mayor eficiencia al equipo del proyecto, pues se trabaja con objetivos más claros y con un corto alcance del proyecto. Permite manejar y adaptar en forma fácil los cambios de requerimientos afinándolos en cada iteración.

B. Fases de Proceso Unificado:

Inicio:

El objetivo de esta fase es tomar una decisión fundada sobre el proyecto que puede ser económica y con una facilidad técnica.

En esta fase se suelen especificar el ámbito del proyecto y así mismo hacer una identificación de riesgos y las posibles arquitecturas y se concluye con un Plan de Ejecución y un Presupuesto preliminares.

Es importante señalar que en esta fase NO se catalogan los requerimientos del proyecto, eso es contrario al espíritu del Proceso Unificado. Los requerimientos se irán capturando progresivamente en Casos de Uso. Por lo tanto, el presupuesto y el Plan de Ejecución resultantes deben ser considerados “preliminares”.

Normalmente, esta fase dura una o dos semanas. En proyectos muy conocidos (de escaso riesgo) puede reducirse a unos pocos días.

Elaboración:

Los objetivos de esta fase son:

Desarrollar su arquitectura principal.

Capturar la mayoría de sus requerimientos y esto se puede lograr cubriendo su arquitectura.

El Proceso Unificado, la arquitectura del sistema es la pieza fundamental sobre la que se añade el resto del desarrollo, por eso se aborda en las primeras iteraciones.

Respecto a los requerimientos del sistema no es necesario registrarlos todos con detalle, bastara con identificarlos y detallar los más representativos.

En esta fase se utilizan técnicas como Diagramas de Paquetes para describir la arquitectura.

La fase de elaboración concluye con un plan de Ejecución, Presupuesto para su construcción, de esta manera sabiendo ya cual será la arquitectura, su Ejecución y su Presupuesto serán mucho más fiables que los elaborados en la fase de Lanzamiento.

Todo esto va a depender de la complejidad de la arquitectura, extensión del sistema y la propia duración de cada iteración, pero en ningún caso puede exceder los dos meses.

Construcción:

Esta es la fase principal del proyecto y su objetivo es desarrollar el resto del sistema.

En cada iteración, se añade nueva funcionalidad al sistema sobre la base de la arquitectura desarrollada en la fase de elaboración, para ello, se van detallando completamente los Casos de Uso que se incluyen en cada iteración.

Las técnicas más utilizadas en esta fase son las propias de Implementación: Programación en Parejas, Test-First, etc. Pero también son necesarias las técnicas finales de Diseño, como los Diagramas de Secuencia y de Iteración.

Transición:

Esta es la fase final del proyecto y su objetivo es entregar el sistema a los usuarios finales.

Tras cada iteración de la fase de transición, se pone a disposición de los usuarios finales una nueva versión de la aplicación, utilizándose la información recibida de estos para mejorar el sistema en la siguiente entrega.

La fase de Transición incluye la migración y carga de datos, formación a usuarios, soporte técnico, etc.

Según Toro (2013) en su libro “Administración de Proyecto de informática”, estas etapas son desarrolladas por ciclo de iteraciones, es decir el ciclo de vida se va a reproducir en una cascada de menor escala.



En una iteración sus objetivos van hacer evaluados en función de sus iteraciones procedentes, lo cual origina que el ciclo de vida que se desarrolla por cada iteración es llevado por disciplinas.

a. Disciplina de Desarrollo:

- ❖ Ingeniería de Negocios: Lo cual abarca las necesidades del negocio.
- ❖ Requerimientos: El negocio es trasladado a un sistema automatizado.
- ❖ Análisis y Diseño: En la Arquitectura del Software son trasladados los requerimientos.
- ❖ Implementación: Se crea un software que se ajuste a su arquitectura y su comportamiento deseado.
- ❖ Pruebas: Asegurar el comportamiento sea el correcto y lo solicitado este presente.

b. Disciplina de Soporte:

- ❖ Configuración y administración del cambio: Las versiones del proyecto son guardadas.
- ❖ Administración del Proyecto: Horarios y recursos son administrados.
- ❖ Distribución: el proyecto tendrá su salida si o si y haremos todo lo necesario.

Metodología Métrica



Constituye una guía fácil y útil para poder realizar una buena planificación, análisis, diseño, construcción e implementación de sistemas información.

Según Gómez & Arrieta (2010) hace referencia que la nueva versión de METRICA influye mucho en los sistemas de información para sus distintas tecnologías que actualmente se están presentando, así mismo vela por los aspectos de gestión porque va asegurar que un Proyecto sus objetivos se cumplan en términos de calidad, coste y plazos.

La metodología METRICA versión 03 cubre distintos tipos de desarrollo en los cuales tenemos el estructurado y orientado a objetos, que a través de interfaces facilita los procesos de apoyo y organización, Gestión de Proyectos, Gestión de Configuración, Aseguramiento de Calidad y Seguridad.

De esta manera el proceso de desarrollo de software va a recibir nuevas técnicas que son derivadas de la programación y análisis orientado a objetos, con esta metodología algunas entidades públicas sobre todo las españolas lo pretender realizarlo.

Cuando la administración pública realiza contratos de desarrollo de software se debería hacer con métrica obligatoriamente, lo malo que su utilización actualmente no ha sido universalizada, es muy frecuente ver donde concursos públicos no se establece ningún tipo de



obligatoriedad para que el contratante pueda seguir pautas de métrica a la hora de llevar un proceso de construcción de software.

El proyecto Métrica 03 se establece por un conjunto de fases que abarca una serie de puntos y así mismo una cronología la cual es de suma importancia porque debemos de seguirla con claridad para poder avanzar firmemente en el desarrollo del proyecto.

En la Figura 17 muestra claramente el esquema general de estas fases de la Métrica



Figura 17: Fases de Métrica

Fuente: Gómez & Arrieta

Metodología XP



Según Sangay (2016) hace referencia que es metodología ágil porque tiene la facultad de potenciar las relaciones interpersonales para que de esta manera halla un buen desarrollo de software, lo cual va generar trabajo en equipo, aprendizaje de los desarrolladores y sobre todo generando un buen clima de trabajo.

El enfoque al desarrollo del software que propone XP pretende ser:

- ❖ Útil en proyectos de alto riesgo caracterizados por una constante variación de los requerimientos.
- ❖ Promueve la integración, la programación de pares y así mismo el trabajo en equipo como medios para lograrlo.
- ❖ Hay una buena realimentación continua entre cliente y equipo de desarrollo.
- ❖ Todos los participantes tiene una comunicación fluida lo cual permitirá soluciones implementadas para poderlas enfrentarlas.
- ❖ Se adecuada para proyectos imprecisos y muy cambiantes y en donde habrá alto riesgo técnico
- ❖ Su nombre proviene por los principios y prácticas que tiene por lo general algo en común pero las llevan al extremo.



Presentamos las características esenciales de XP organizadas en historias de usuario, roles, proceso y prácticas.

Ante todo Sánchez (2004) hace referencia que la Programación Extrema su planificación jamás será ideal y que además va a variar en función a las necesidades de cada negocio, debemos de tener un plan inicial y así mismo contar con un FEEDBACK el cual nos va permitir ver en donde nos encontramos, nuestra planificación es iterativa porque vamos a tener siempre un comienzo en cada iteración y sobre todo características concretar que podamos inducir.

Historias de Usuario:

Técnica utilizada en la cual nos va a permitir ver todos los requisitos del software, es decir tarjetas donde el cliente describe las características que el sistema debe tener, por ejemplo requisito funcionales y no funcionales, por lo general no debemos preocuparnos sino identificamos todas las historias del usuario en su momento.

Los cambios se usuario se registrara al comienzo de cada iteración y con esto se planificara las demás iteraciones en orden correlativo.



Las historias de usuario serán introducidas en tareas de programación y a los programadores se les asignara para que puedan construirla durante una iteración.

Roles:

Las personas juegan un rol importante en el desarrollo del software, así tenemos al programador, cliente, encargado de pruebas, encargado de seguimiento, entrenador consultor y gestor.

Proceso:

Para que haya un éxito en el proyecto nuestro cliente debe seleccionar el valor del negocio que va a implementar basado en la habilidad el equipo, esto permitirá medir la funcionalidad en el tiempo requerido.

El ciclo de desarrollo es en los siguientes pasos que podemos transmitir: cliente define valor de negocio a implementar, el programador hace esfuerzo necesario para su implementación, cliente selecciona que quiere construir, prioridades y restricciones de tiempo, programador edifica valor de negocio y se vuelve a repetir el proceso.

Practicas:

Debemos de tener la gran posibilidad de disminuir la mítica curva exponencial del costo a través del proyecto, de esta



manera puede haber un buen funcionamiento y sobre todo un crecimiento lento del costo del cambio.

El problema de XP es que se tiene al cliente como su ayudante directo, por no decir como el jefe del proyecto, pero el problema es que el cliente está ahí para decirle si le gusta o no, pues empezara a tener interrogativas como estas, ¿y si le aumentas esto?, ¿y quizás el otro?, ¿Por qué no esto más?, mira hazle esto, etc., quieren que su aplicación hable y piense por ellos, pero lógicamente esto no es posible, pero ahí viene la cosa, le dirá a tus otros clientes “El chico no sabe”, le pedí que hiciera esto y no pudo, según Flores (2008) en su análisis sobre las “Diferencias entre las Metodologías XP y RUP” manifiesta:

a. Que es lo que propone XP

- ❖ Añade una funcionalidad con retroalimentación continua.
- ❖ El proceso se convierte en parte sustantiva a través de un manejo de cambio.
- ❖ Costo de cambio no depende de las fases o etapas.
- ❖ Es parte del equipo el cliente y usuario respectivamente.

b. Derechos del Cliente

- ❖ Decidimos que hay que implementar.



- ❖ Estado real y progreso de nuestro proyecto.
- ❖ Podemos cambiar quitar o simplemente añadir requerimientos en cualquier momento del proyecto.
- ❖ Lograr lo máximo de cada semana de trabajo.
- ❖ El sistema debe funciona por lo menos cada 03 o 04 meses.

c. Derechos del Desarrollador

- ❖ Como vamos a implementar los procesos.
- ❖ El sistema debe ser creado de la mejor manera posible.
- ❖ Los requerimientos deben ser aclarados por el cliente en cualquier momento.

Lo principal de esta Metodología es:

- ❖ Comunicación, entre usuarios y los desarrolladores esto es lo más importante que puede haber en el proyecto que se va a desarrollar.
- ❖ La simplicidad, al desarrollar y codificar los diferentes módulos del sistema a desarrollar.



- ❖ Retroalimentación, concreta y frecuente del equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios finales.

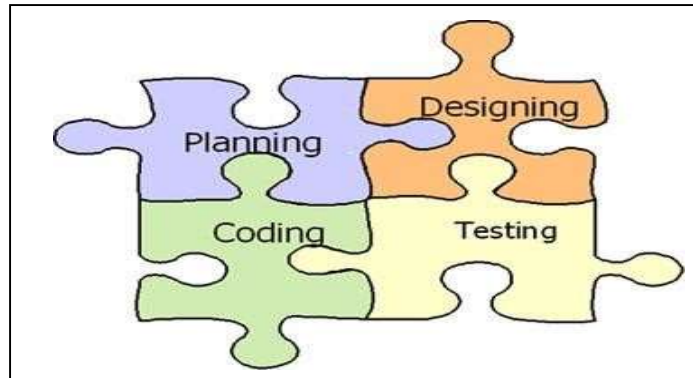


Figura 18: Metodología XP

Fuente: Sánchez

Criterios de Elección de Metodología

El calificativo indica el nivel de soporte para la utilización de la metodología: en la siguiente tabla 18 se mostrara la escala de puntaje.

Tabla 18

Escala de Puntaje



<i>Puntaje</i>	<i>Concepto</i>
1	<i>Bajo</i>
2	<i>Medio</i>
3	<i>Alto</i>

Fuente: Sánchez

Se puede definir el grado de soporte como el efecto que debemos desear o esperar con el aprovechamiento de recursos y el tiempo, con la ayuda de la metodología en el desarrollo de este proyecto de lograr obtener buenos resultados para su culminación con las limitaciones que cuenta.

Los criterios que se muestran en la siguiente tabla han sido colocados dependiendo a lo que se quiere lograr con este proyecto , por lo que los jurados de la elección de la metodología se enfatizan en estos puntos, para así poder ver si es factible o si cumplió con lo que se establece.

Comunicación:

Los procesos de comunicación son importante en los Jefes de Proyecto, haciendo que los desarrolladores estén en constante comunicación en sus iteraciones.

Adaptabilidad a Proyectos:

La metodología debe relacionarse con el proyecto que se pretende desarrollar de acuerdo a los requerimientos que la organización necesite.

Planificación:

En la cual se prepara el conjunto de acciones, tiempos y recursos para llegar a desarrollar el proyecto.

Flexible:

Se puede realizar en el entorno del ambiente de cualquier cliente.

Comparación de Metodologías

En la Tabla 19 se puede mostrar un comparativo de las metodologías presentadas según criterios que se evaluaron de acuerdo al proyecto.

Tabla 19

Comparación de Metodologías



<i>CRITERIOS</i>	<i>RUP</i>	<i>XP</i>	<i>MSF</i>
<i>Comunicación</i>	3	2	2
<i>Adaptabilidad a Proyectos</i>	3	2	3
<i>Planificación</i>	3	3	2
<i>Flexibilidad</i>	2	2	3
<i>Facilita los presupuestos y la Asignación de Recursos</i>	3	2	2
<i>Reutilización de Código</i>	3	3	3
<i>Total</i>	17	14	15

Fuente: Sánchez

En este proyecto se utiliza la metodología RUP, con un puntaje de 17 la cual es mayor a todas las metodologías que se encuentran en la Tabla 19 lo cual indica, es la que apoyaría en grandes proporciones al desarrollo de este proyecto.

Debido a la gran notable habilidad de los líderes RUP, es una de las metodologías que mayor acapara la atención, lo cual origina que atraiga a las personas un gran acercamiento y así mismo puedan desarrollar un rol principal en esta metodología, todo esto hace que otras metodologías puedan acaparar su atención y aportar algunas importantes ideas.

Nota: El puntaje que se le dio a las metodologías en la Tabla 20 fue a través de las fuentes que se encontraron sobre estas y en coordinación



con el investigador y también consultas a profesionales con respecto a la materia.

5.1. Descripción del Sistema Propuesto

Descripción General

El sistema está diseñado para servir de soporte a la supervisión encargada de la producción de la empresa, utilizando como soporte formulas, análisis y diagnóstico de los diversos sistemas de extracción, en este caso nos referimos al Bombeo Mecánico (BM), instalados en los pozos de producción petrolera y descrita anteriormente de este proyecto.

El sistema consta de una Base de Datos desarrollada en **SQL SERVER 2012**, en la cual se detallan las tablas que involucran el área de producción de la empresa, tales como, métodos de extracción, baterías de almacenamiento de producción, pozos petroleros, instalaciones de subsuelo, condiciones de bombeo, producción de fluidos, resultados de controles y mediciones de producción.

La aplicación está desarrollada en un entorno visual desarrollado en **Visual Studio 2012** y consta de las ventanas correspondientes a la creación, actualización de registros, así

como también cuenta con interfaces que permiten importar datos de aplicaciones de software de mediciones y testeo de pozos que se realizan frecuentemente con la finalidad de monitorear las variables de los sistemas de extracción, tales como cartas dinamométricas, profundidad de nivel líquido, flujo de gases, presiones en cabeza y fondo del pozo etc.

Este software consta además de un nutrido sustento de fórmulas utilizadas por el personal de producción las cuales dan sustento a las observaciones y recomendaciones emitidas por el sistema.

Así mismo la Base de Datos de controles de producción y ajuste de parámetros de extracción sirven al sistema como parte de la evaluación del sistema de producción basado en el conocimiento y experiencia de la evaluación de la eficiencia del sistema de producción evaluado a diversos parámetros.

Además cuenta con diagramas de **Casos de Uso UML** en **RATIONAL ROSE v7.0**.

El diagrama Use Case muestra a los procesos más relevantes del sistema el cual se resume en lo siguiente:

Diagrama Use Case del Negocios

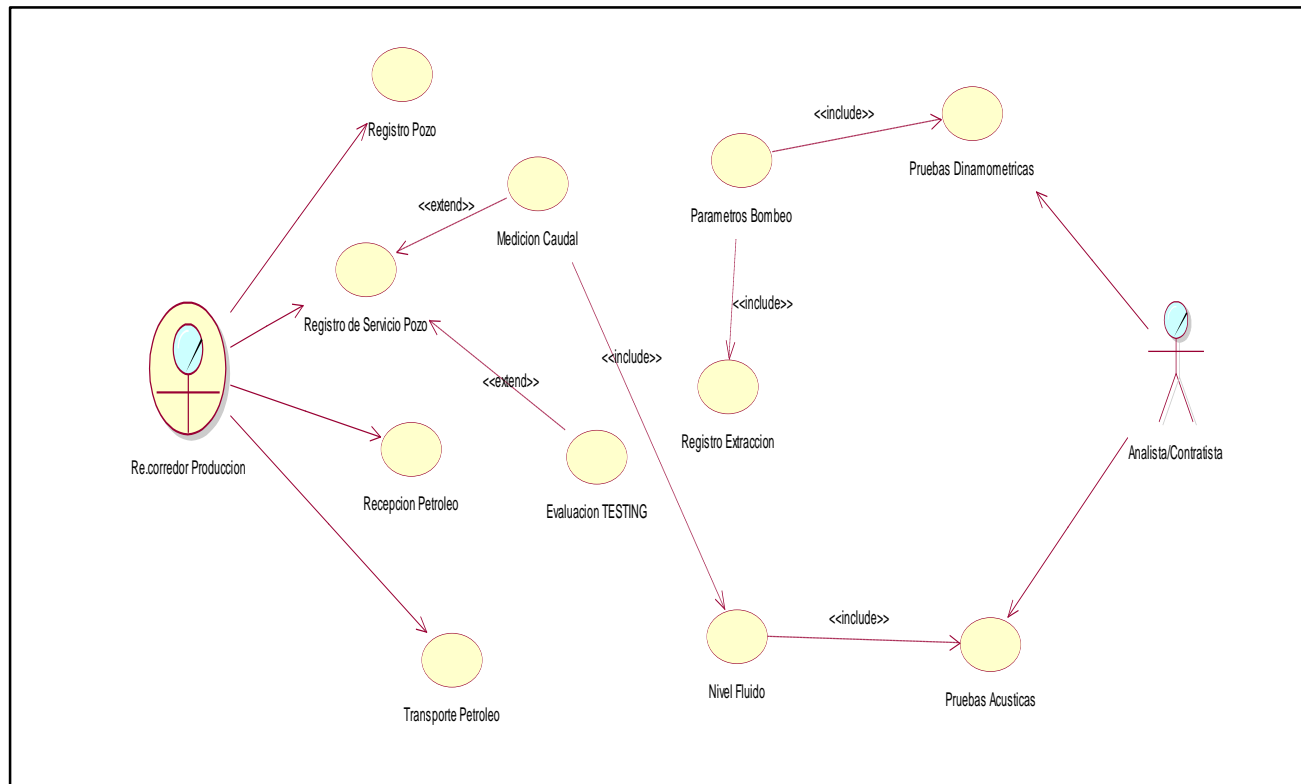


Figura 19: Diagrama Use Case del Negocio

Fuente: Elaboración propia



Análisis del Sistema Control de la Producción

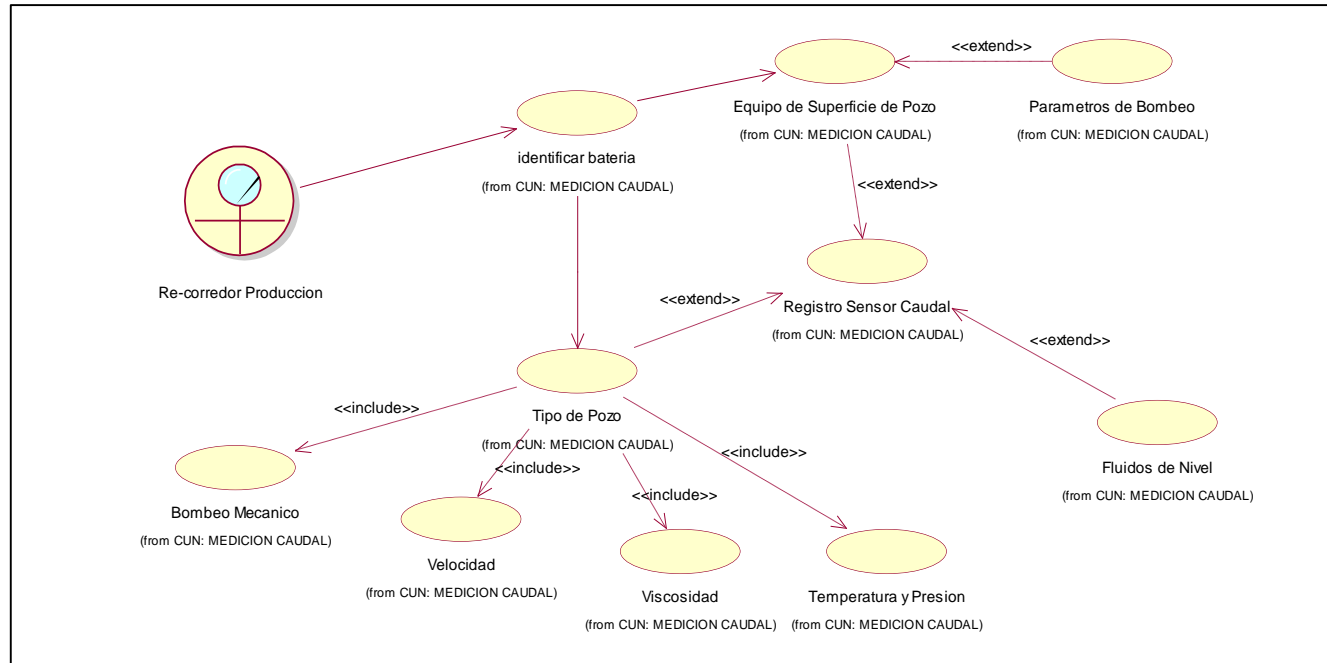


Figura 20: Casos de uso medición de caudal

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Medición de Caudal

NOMBRE DEL CASO DE USO

Medición de Caudal

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Se permite realizar una buena medición en los Pozos Petroleros de la zona en operaciones.

PASOS O TRANSACCIONES:

- 1) Identificar Batería
- 2) Tipo de Pozo
- 3) Bombeo Mecánico
- 4) Equipo de superficie de Pozo
- 5) Parámetros de Bombeo
- 6) Fluidos de Nivel
- 7) Registro de Sensor de Caudal
- 8) Velocidad
- 9) Fricción de Fluido
- 10) Temperatura
- 11) Presión

Figura 21: Descripción del Caso de Uso

Fuente: Elaboración propia



Caso de Uso Parámetros de Bombeo

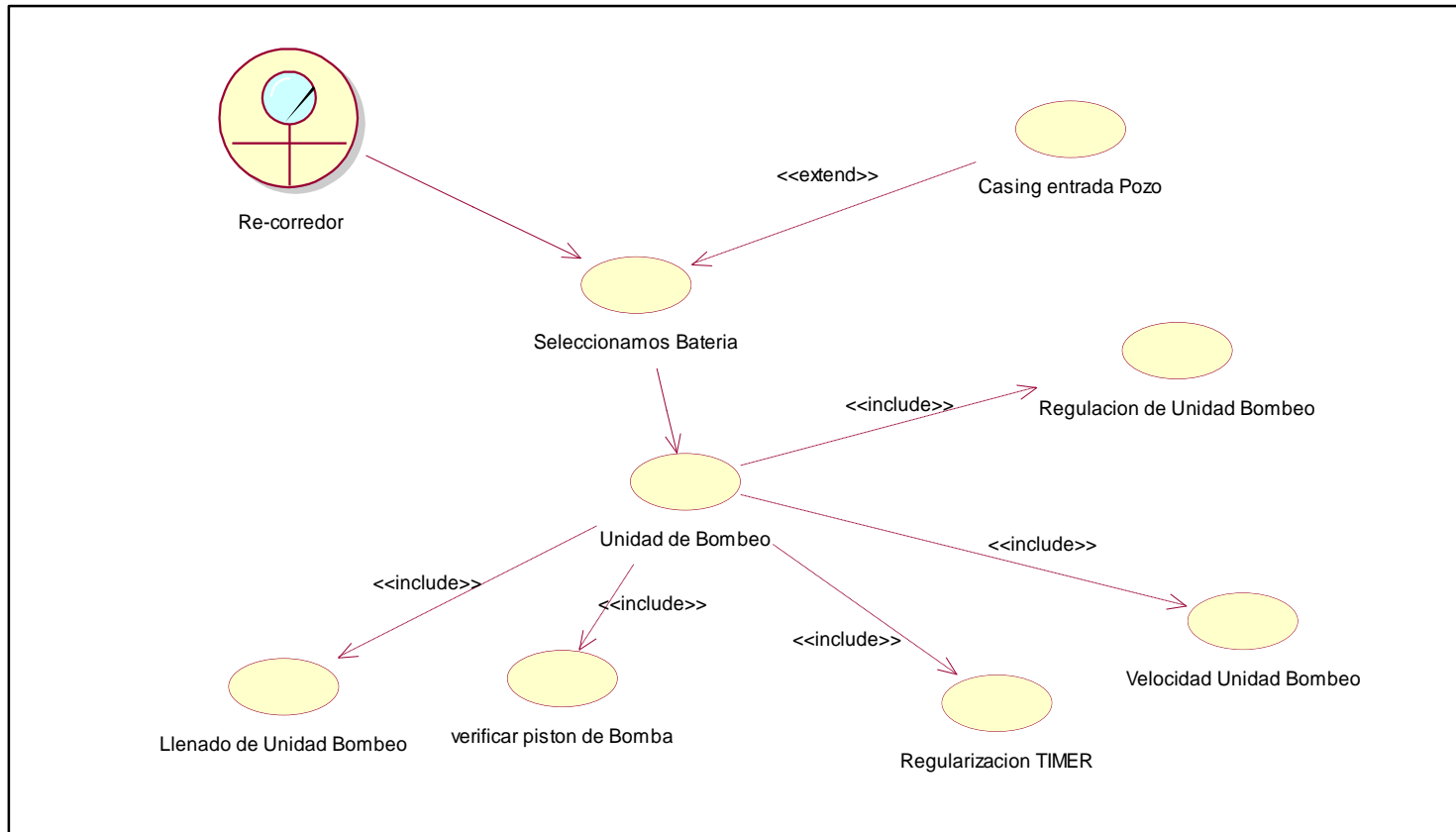


Figura 22: Caso de Uso parámetros de Bombeo

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Parámetros de Bombeo

NOMBRE DEL CASO DE USO

Parámetros de Bombeo

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Se permite realizar un buen funcionamiento de parámetros de Bombeo al Pozo asignado

PASOS O TRANSACCIONES:

- 1) Se selecciona Batería
- 2) Unidad de Bombeo
- 3) Llenado de Unidad Bombeo
- 4) Se verifica el pistón de bomba
- 5) Se regula Unidad de Bombeo
- 6) CASING entrada al Pozo
- 7) Velocidad de Unidad de Bombeo
- 8) Regularizar TIMER

Figura 23: Descripción del Caso de Uso

Fuente: Elaboración propia



Caso de Uso Nivel de Fluido

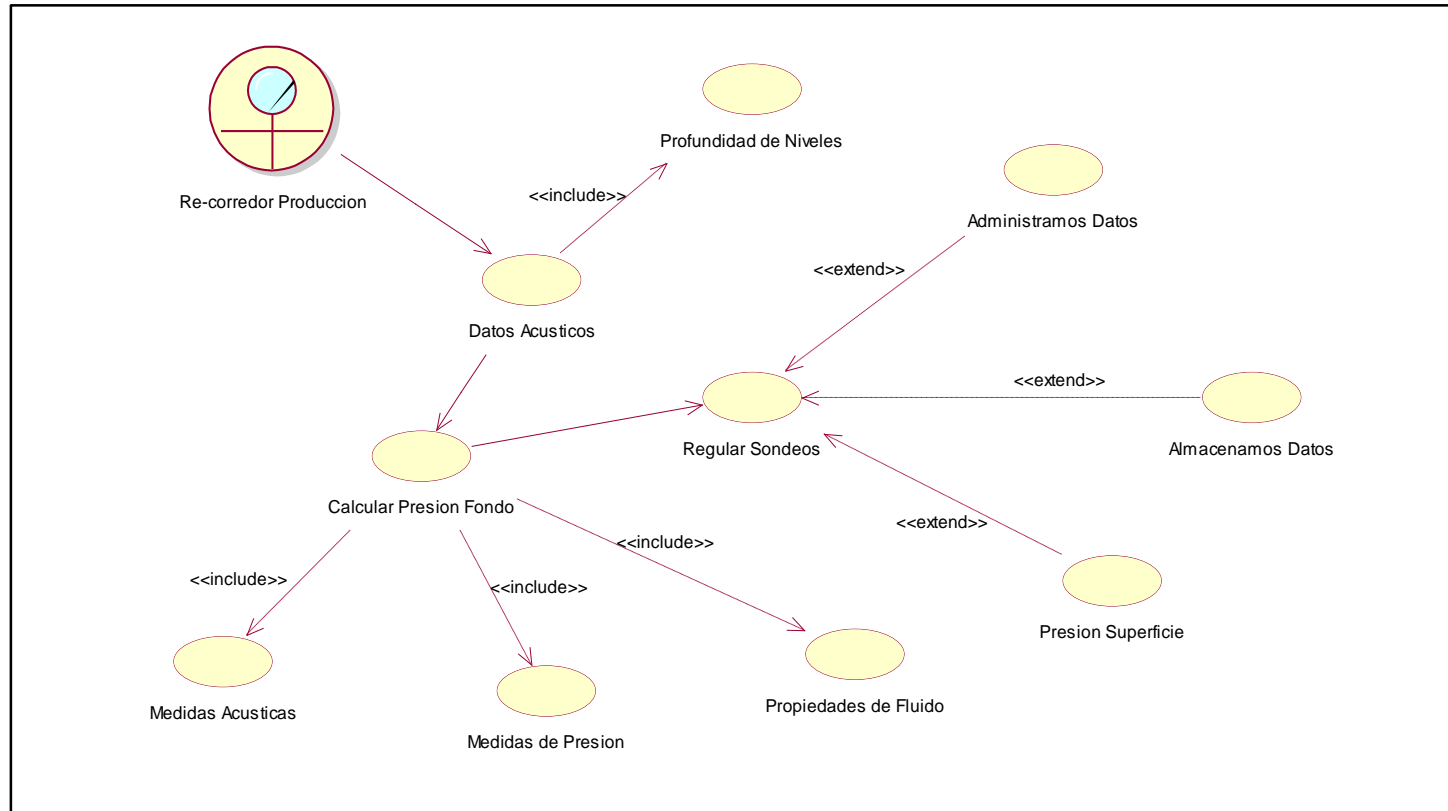


Figura 24: Caso de Uso Nivel de Fluido

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Nivel de Fluido

NOMBRE DEL CASO DE USO

Nivel de Fluido

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Permite mantener un buen fluido de nivel que sea uniforme y constante

PASOS O TRANSACIONES:

1. Datos Acústicos
2. Profundidad de Niveles
3. Calcular Presión de Fondo
4. Medidas Acústicas
5. Presión Superficie
6. Propiedades de Fluido
7. Regular Sondeos
8. Se obtiene medidas de Presión
9. Se almacenan los Datos
10. Se administran los Datos

Figura 25: Descripción del Caso de Uso

Fuente: Elaboración propia



Caso de Uso Pruebas Dinamométricas

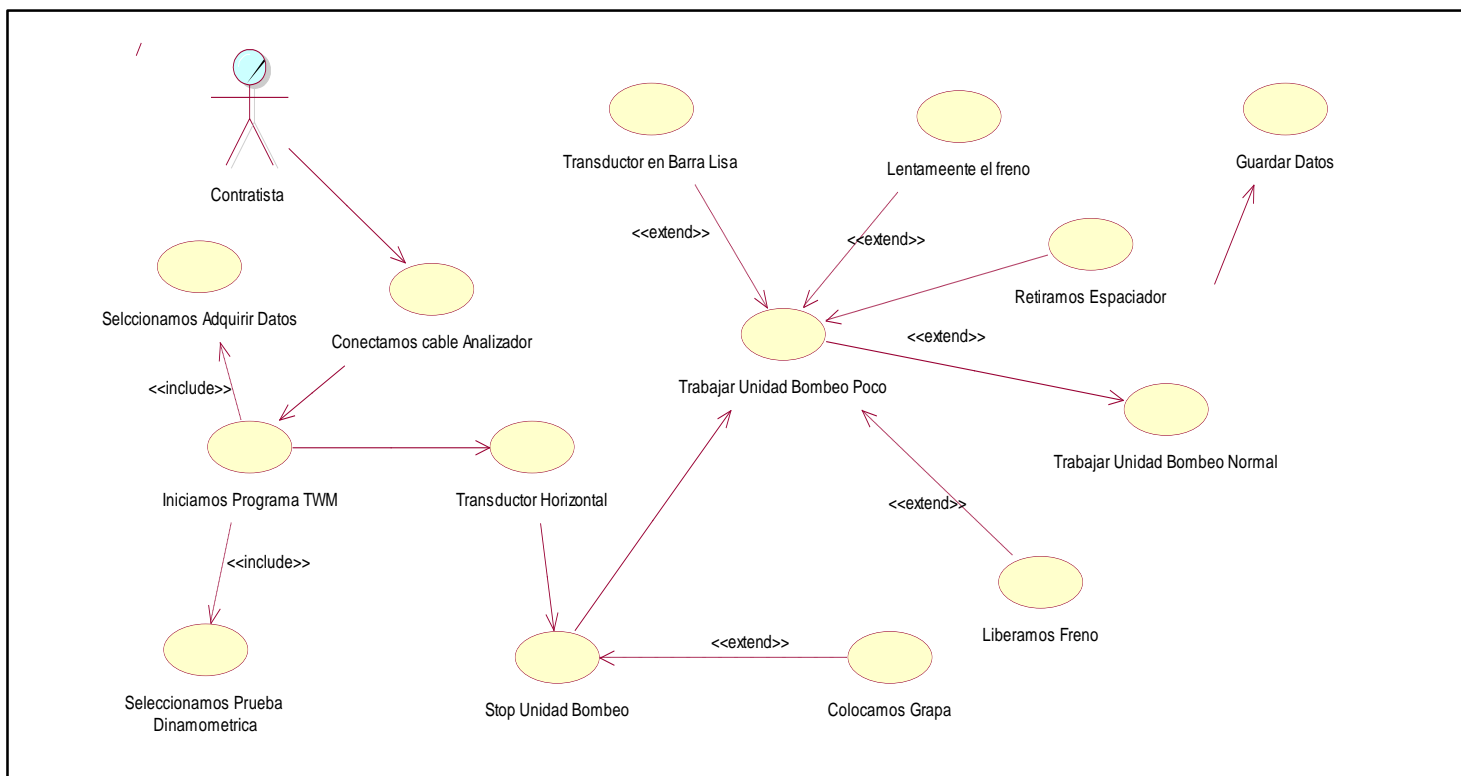


Figura 26: Caso de Uso Pruebas Dinamométricas

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Pruebas Dinamométricas

NOMBRE DEL CASO DE USO

Pruebas Dinamométricas

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Permitir la optimización de la producción de Pozos Petroleros

PASOS O TRANSACCIONES:

1. Se conecta el cable Analizador
2. Iniciar el Programa TWM
3. Transductor Horizontal
4. Se selecciona Prueba Dinamométrica
5. Detener Unidad Bombeo
6. Colocamos Grapa
7. Trabajar Unidad Bombeo
8. Transductor Barra Lisa
9. Se libera freno Unidad Bombeo
10. Se hace lentamente
11. Retirar el espaciador
12. Seleccionar adquirir Datos
13. Se trabaja con la Unidad Bombeo Normal

Figura 27: Descripción del Caso de Uso

Fuente. Elaboración propia



Casos de Uso Pruebas Acústicas

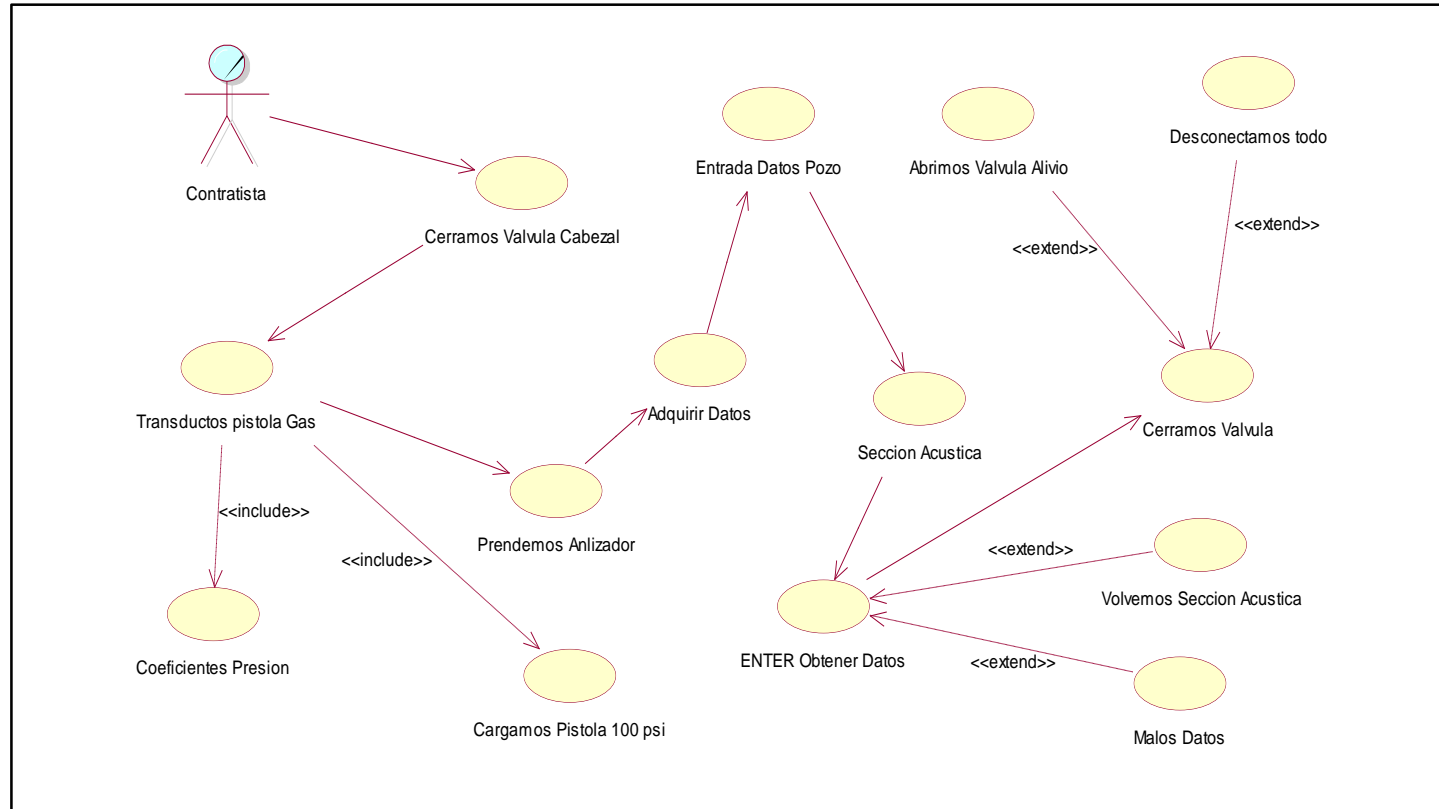


Figura 28: Casos de Uso Pruebas Acústicas

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Pruebas Acústicas

NOMBRE DEL CASO DE USO

Pruebas Acústicas

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Permite obtener medidas de nivel de líquido así mismo la presión de fondo de Pozo

PASOS O TRANSACCIONES:

- 1) Se cierra Válvula Cabezal
- 2) Transductor a la Pistola de gas
- 3) Se prende Analizador
- 4) Se selecciona adquisición de datos
- 5) Coeficientes de Presión
- 6) Entrar Datos de Pozo
- 7) Se carga Pistola 100 psi
- 8) Se selecciona sección Acústica
- 9) ENTER para obtener Datos
- 10) Se obtiene malos Datos
- 11) Volver sección Acústicas
- 12) Se finaliza cerrando Válvula
- 13) Se abre Válvula de Alivio

Figura 29: Descripción del Caso de Uso

Fuente: Elaboración propia



Análisis del Sistema Mantenimiento de Producción

Caso de Uso Registro de Pozo actualizando o creando nuevo

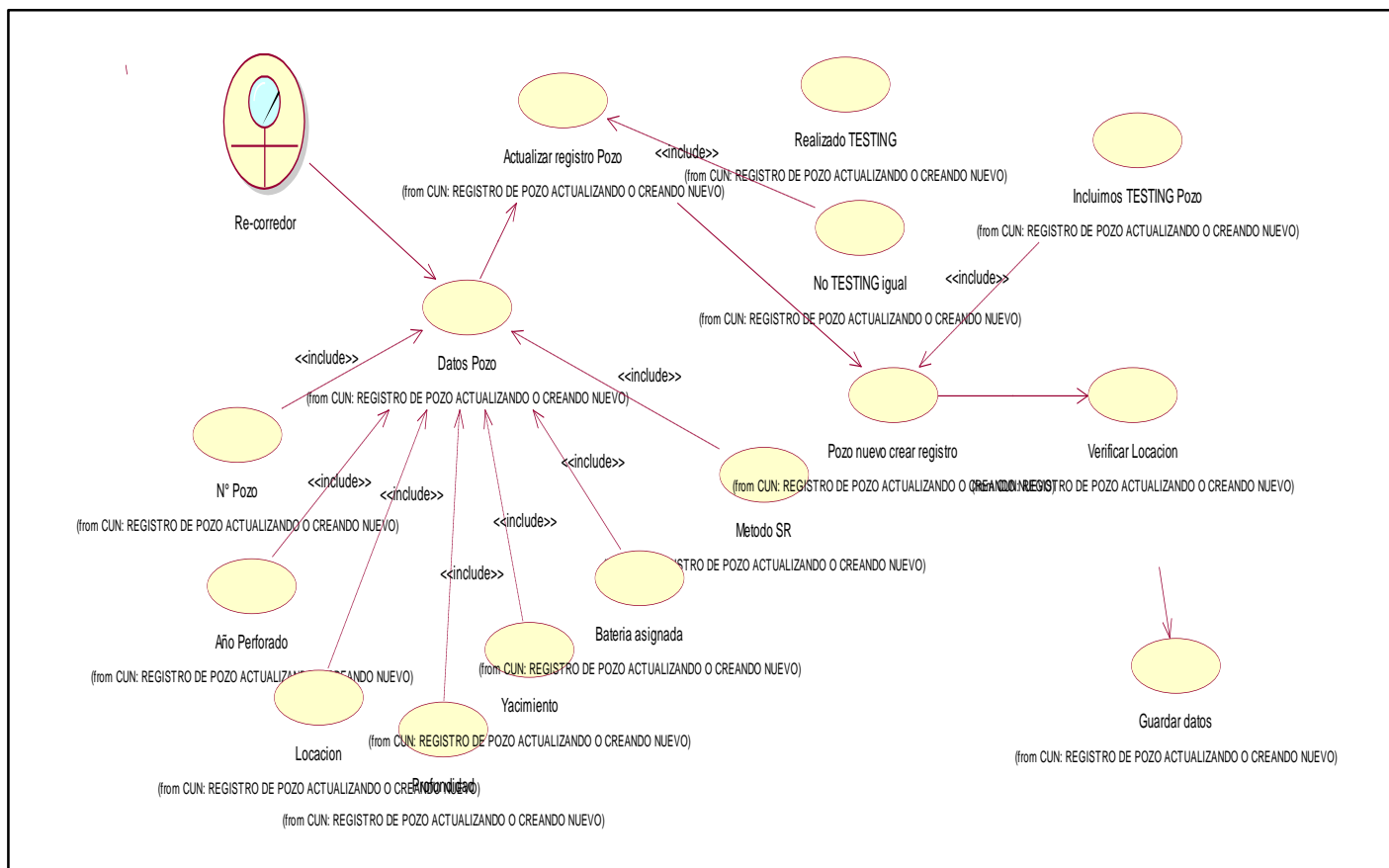


Figura 30: Caso de Uso Registro de Pozo actualizando o creando nuevo

Fuente: Elaboración propia



Descripción del Modelo Use Case

Registro de Pozo actualizando o creando nuevo

NOMBRE DEL CASO DE USO

Registro de Pozo actualizando o creando nuevo

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Permite solo registrar atributos de dicha entidad

PASOS O TRANSACIONES:

- 1) Verificar datos del Pozo
- 2) N° Pozo
- 3) Año perforado
- 4) Profundidad
- 5) Locación
- 6) Yacimiento
- 7) Método SR
- 8) Batería asignada
- 9) Actualizar registro de Pozo
- 10) Realizar TESTING
- 11) No TESTING igual
- 12) Pozo nuevo se crea registro
- 13) Se incluye TESTING
- 14) Verificar locación

Figura 31: Descripción del Caso de Uso

Fuente. Elaboración propia



Caso de Uso: Registro Servicio de Pozo Bomba del Subsuelo Equipos de Superficie y AIB

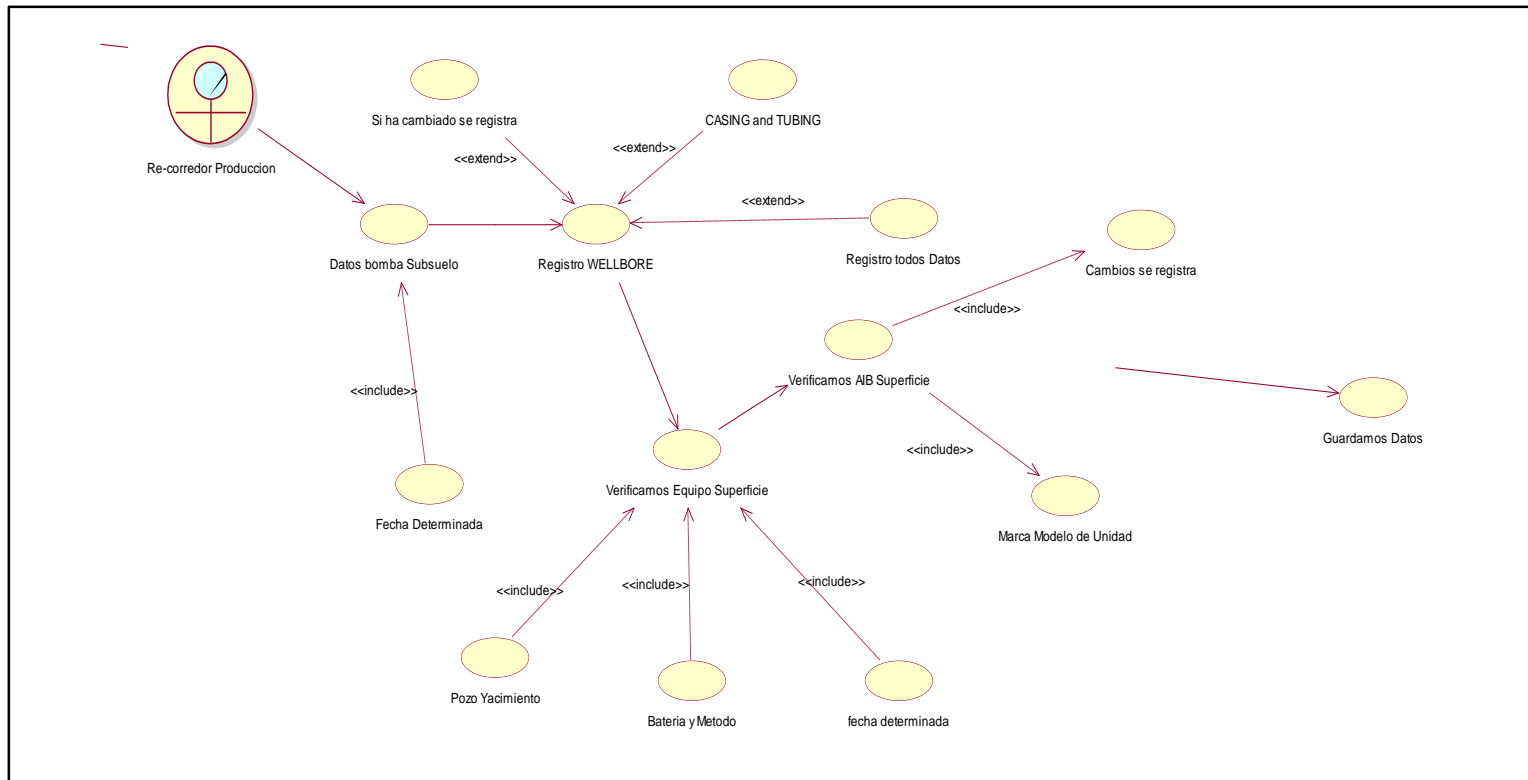


Figura 32: Caso de Uso Registro Se Servicio de Pozo Bomba del Subsuelo Equipos de Superficie y AIB

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Registro Servicio de Pozo Bomba del Subsuelo Equipos de Superficie Y AIB de Superficie

NOMBRE DEL CASO DE USO

Registro de Servicio de Pozo

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Permite los cambios que se realizan en las intervenciones a los Pozos

PASOS O TRANSACCIONES:

- 1) Verificar datos Bomba del Subsuelo
- 2) Pozo Yacimiento, Batería y Método
- 3) Fecha determinada
- 4) Registro WELLBORE
- 5) CASING and TUBING
- 6) Registro de todos los datos
- 7) Si ha cambiado se registra
- 8) Se verifica Equipo Superficie
- 9) Pozo Yacimiento
- 10) Batería y Método
- 11) Fecha determinada
- 12) Marca Modelo de Unidad
- 13) Si hay cambios se registra

Figura 33: Descripción del Caso de Uso

Fuente: Elaboración propia



Caso de Uso Registro de Condiciones de Extracción de Pozo usando Bombeo Mecánico

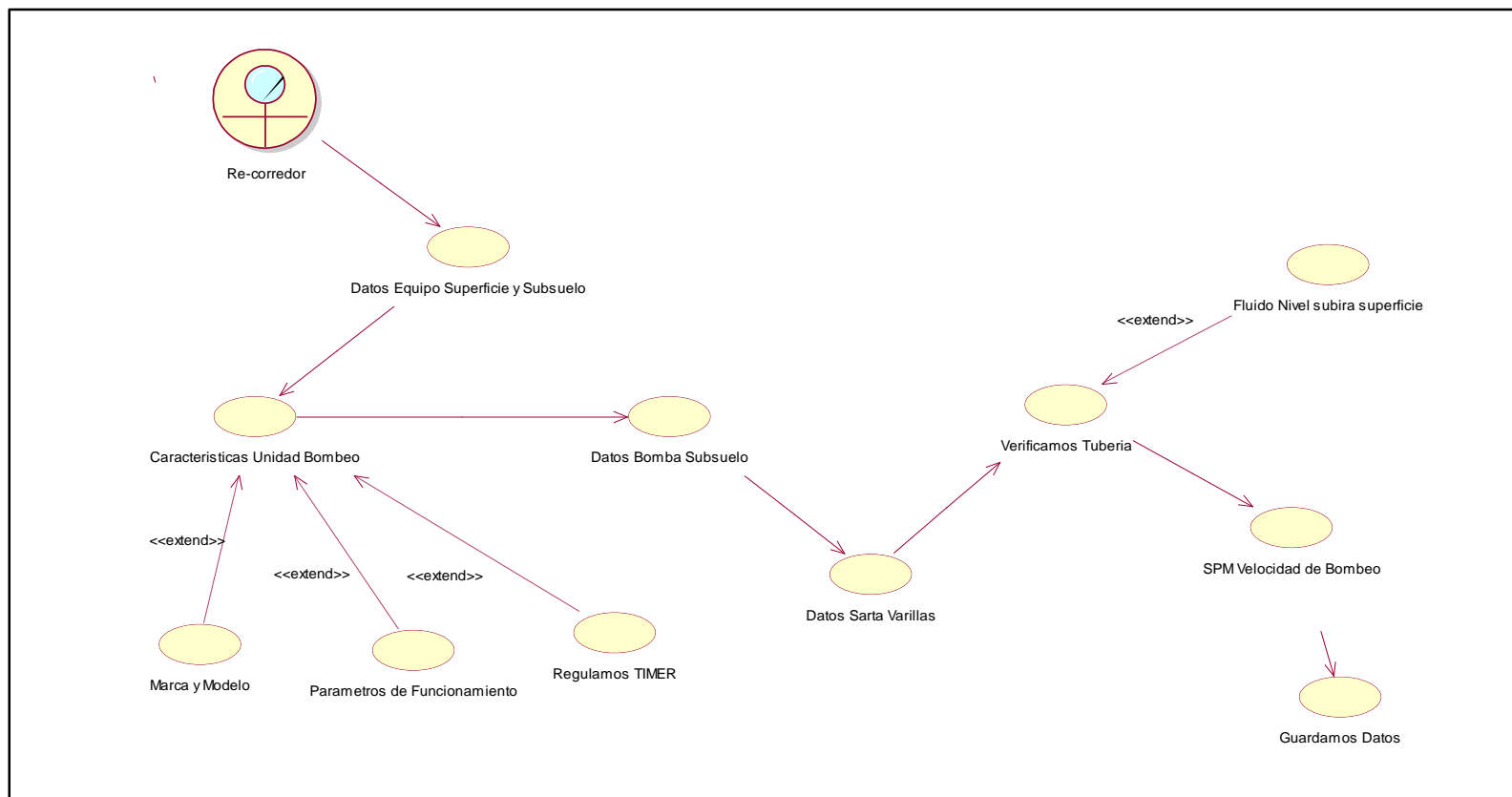


Figura 34: Caso de Uso Registro de Condiciones de Extracción de Pozo usando Bombeo Mecánico

Fuente: Elaboración propia



Descripción del Modelos Use Case

Registro de condiciones de Extracción de Pozo usando Bombeo Mecánico

NOMBRE DEL CASO DE USO

Registro de Condiciones de extracción de Pozo

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Permite alcanzar el mayor rendimiento del Pozo

PASOS O TRANSACCIONES:

1. Verificar datos de Equipo de Superficie y Subsuelo
2. Características de Unidad Bombeo
3. Marca y Modelo
4. Parámetros de funcionamiento
5. Se regula TIMER
6. Datos Bomba de Subsuelo
7. Datos Sarta de Varillas
8. verificar Tubería
9. fluido nivel subirá superficie
10. SPM Velocidad de Bombeo por segundo
11. Se guardan datos

Figura 35: Descripción del Caso de Uso

Fuente. Elaboración Propia



Caso de Uso Evaluación de TESTING de Pozos Petroleros

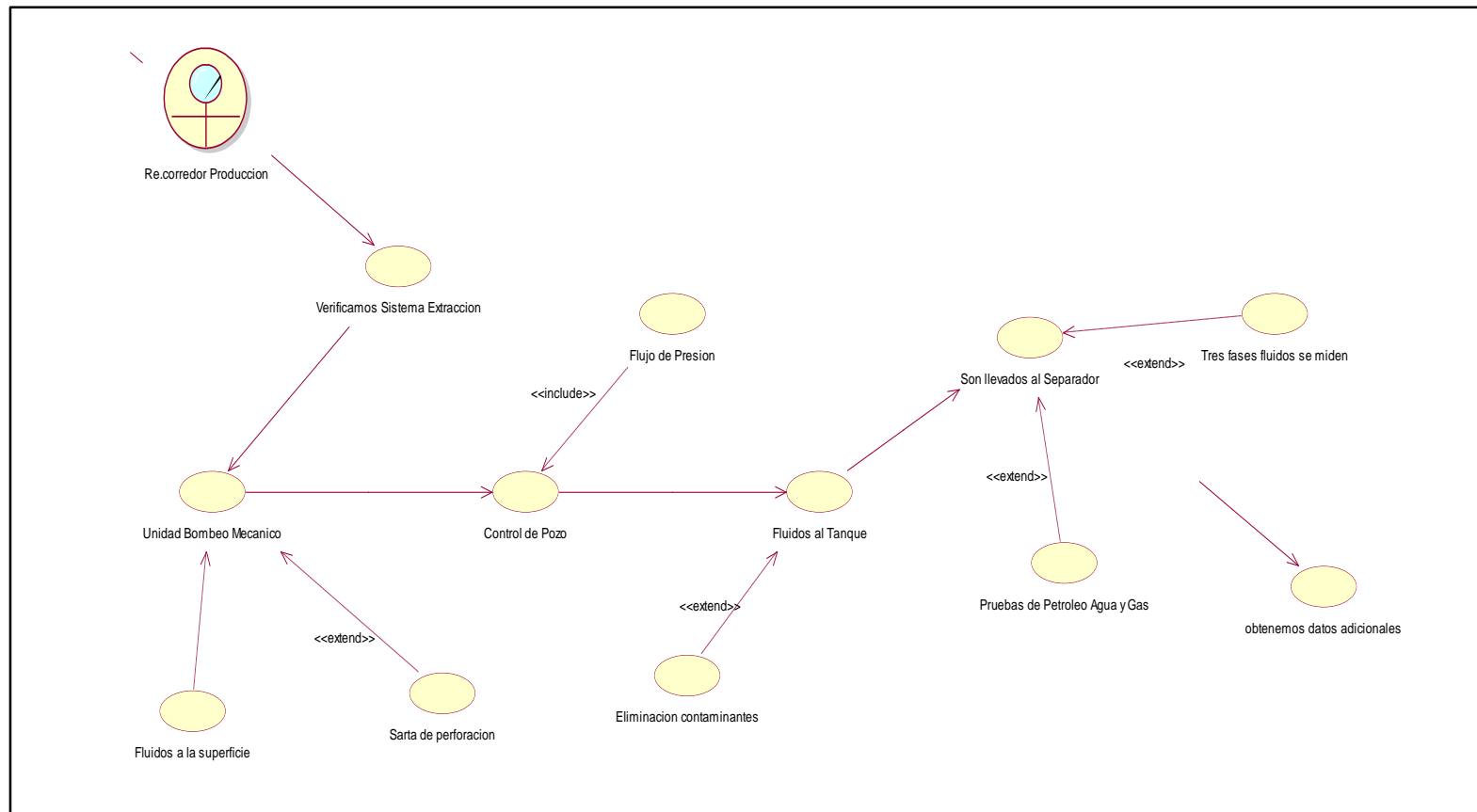


Figura 36: Caso de Uso Evaluación de TESTING de Pozos Petroleros

Fuente: Elaboración propia



Descripción de Modelo Use Case

Evaluación de TESTING de Pozos Petroleros

NOMBRE DEL CASO DE USO

Evaluación de TESTING de Pozos Petroleros

DESCRIPION DEL CASO DE USO

Se determina si una formación producirá o seguirá produciendo hidrocarburos

PASOS O TRANSACIONES:

- 1) Se verifica Sistema de Extracción
- 2) Unidad de Bombeo Mecánico
- 3) Fluidos a la superficie
- 4) Sarta de perforación
- 5) Control de Pozo
- 6) Flujo de Presión
- 7) Fluidos al Tanque
- 8) Eliminar contaminantes
- 9) Se llevan al Separador
- 10) Pruebas de Petróleo, Agua y Gas
- 11) Las tres fases de fluidos se miden

Figura 37: Descripción del Caso de Uso

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de Secuencia

Registrar Pozo

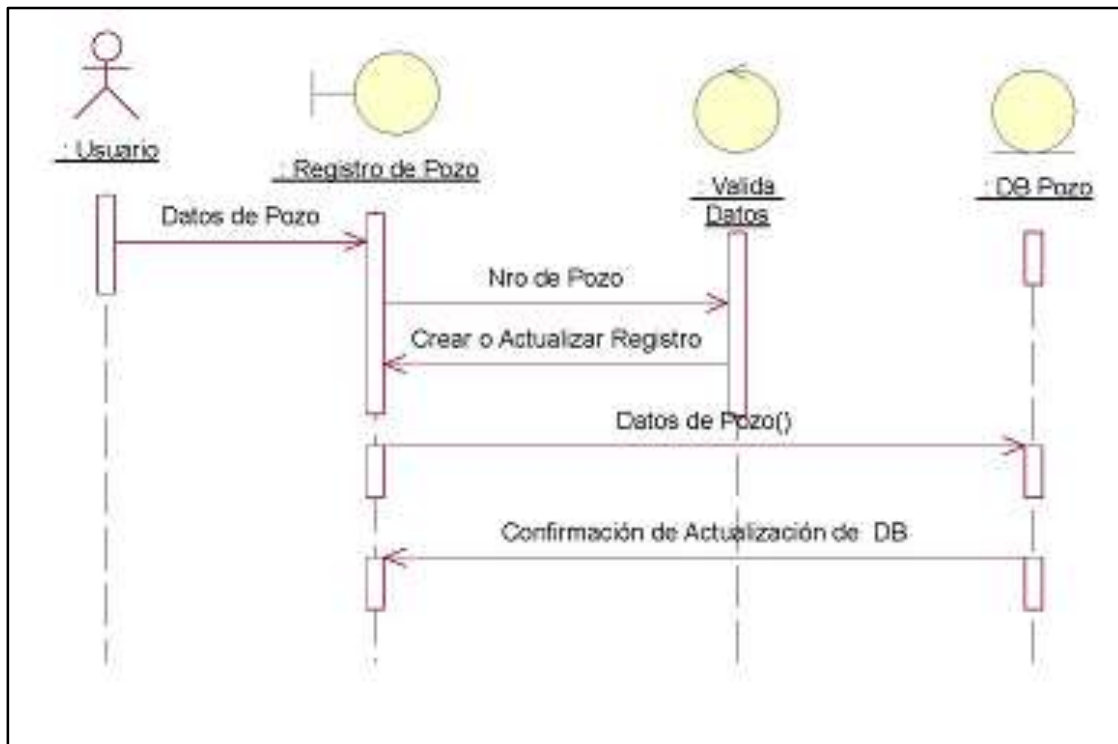


Figura 38: Registrar Pozo

Fuente: Elaboración propia



Registrar condiciones de extracción bombeo mecánico

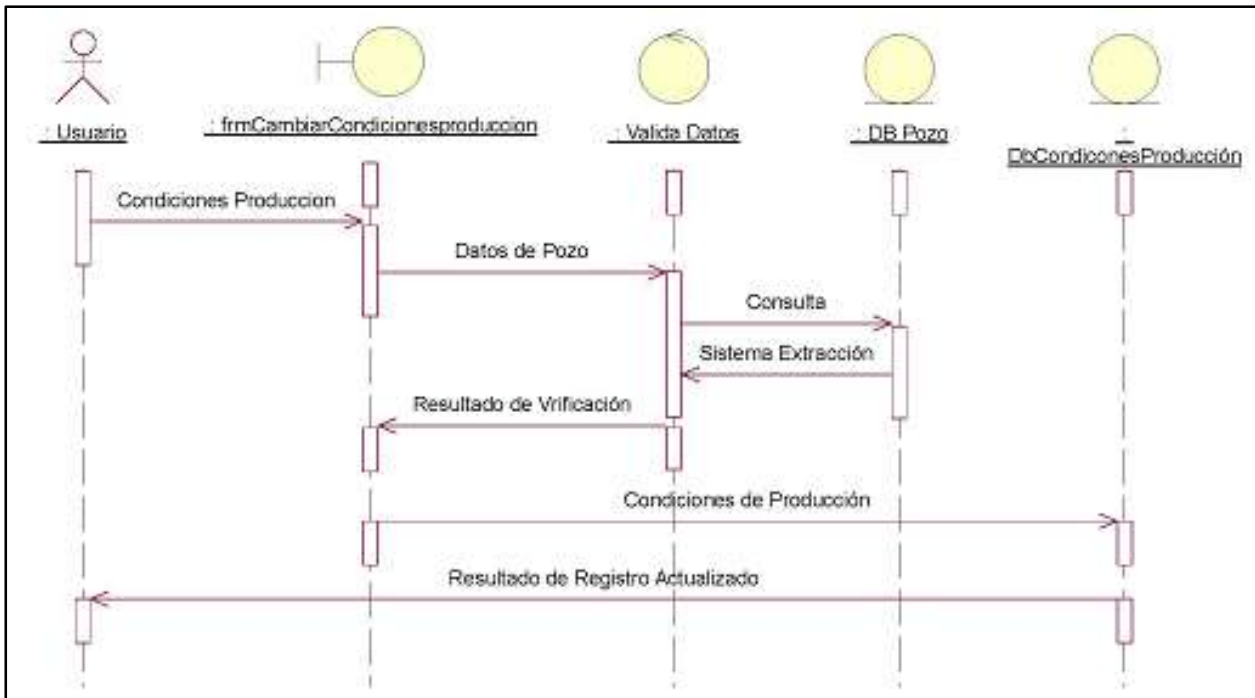


Figura 39: Registrar condiciones de extracción bombeo mecánico

Fuente: Elaboración propia



Registrar servicio de pozo

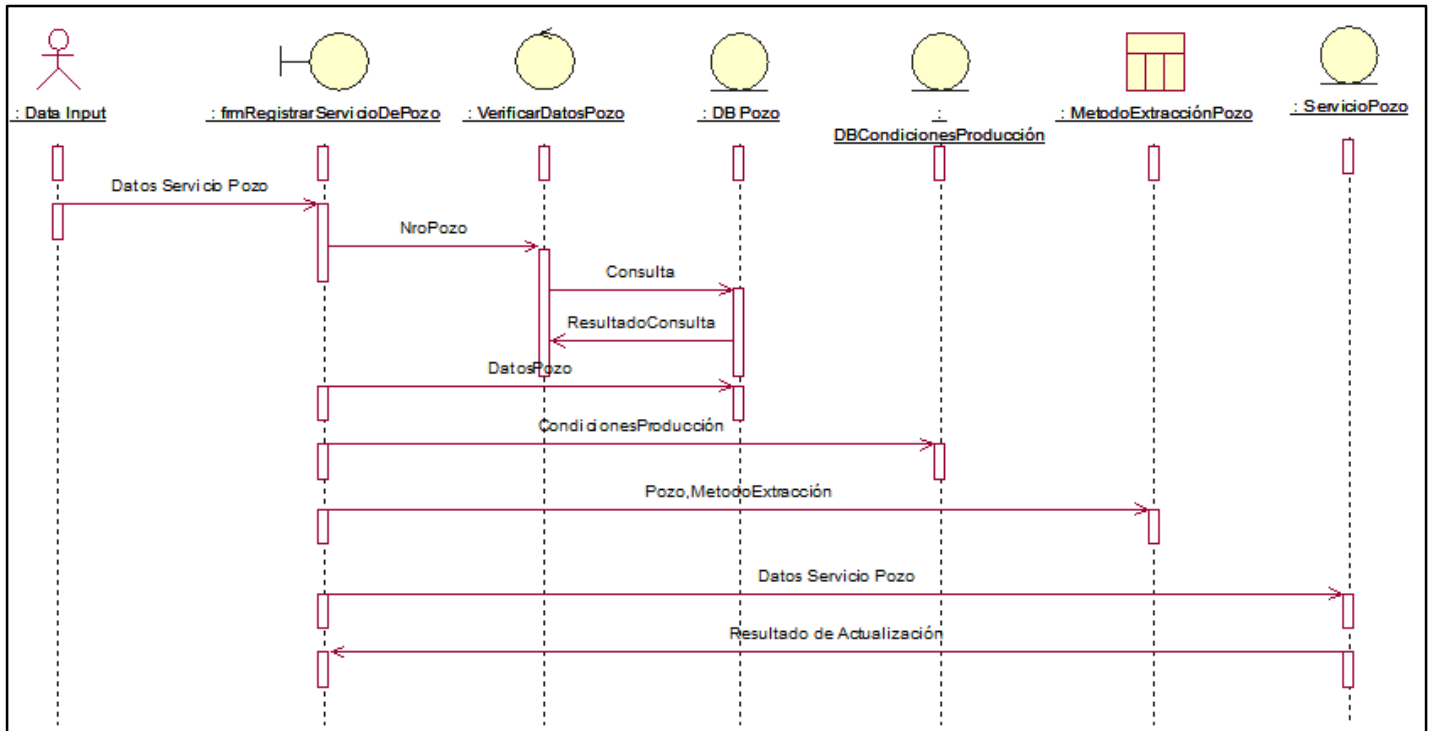


Figura 40: Registrar servicio de pozo

Fuente: Elaboración propia



Evaluar TESTING de pozo

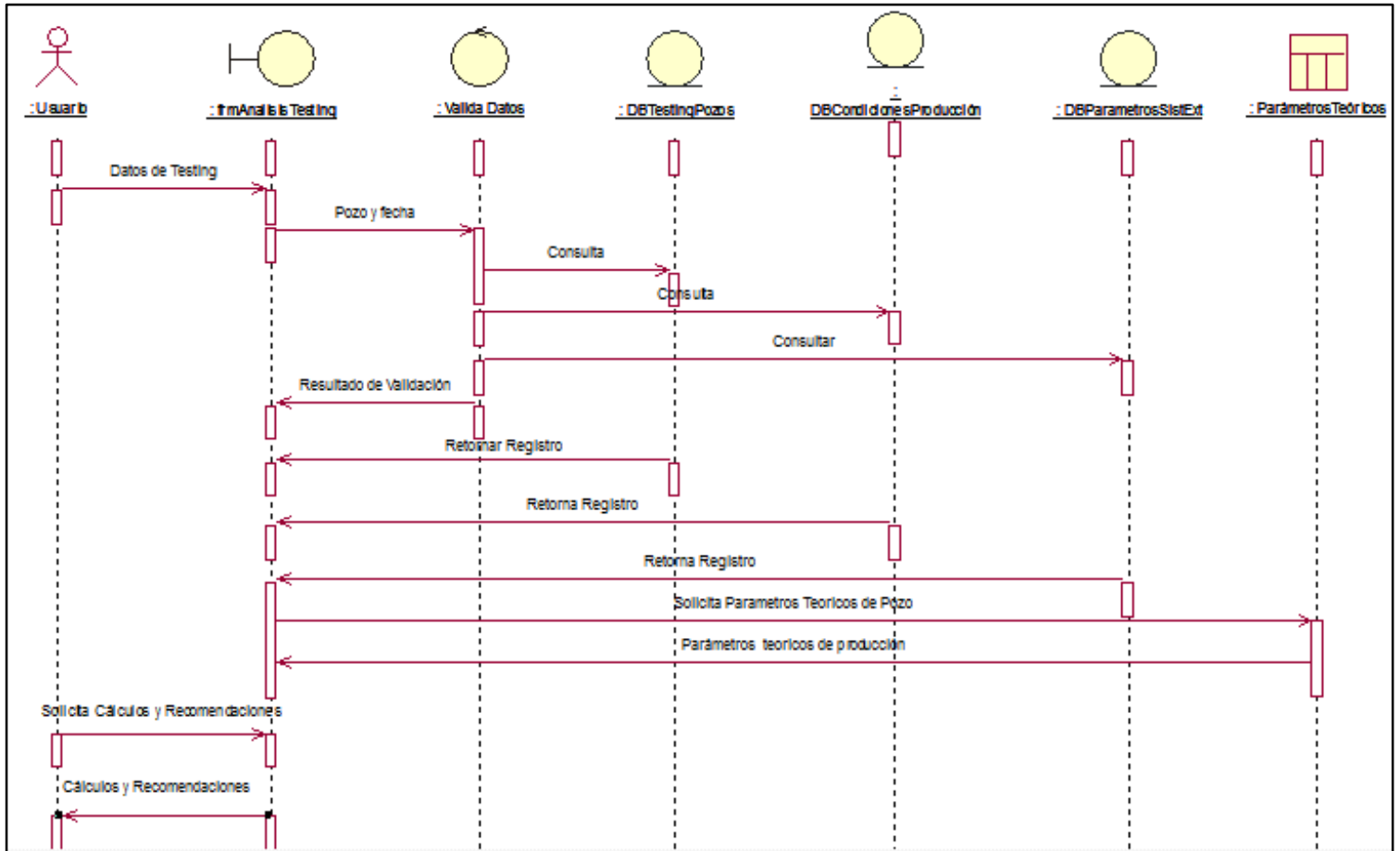


Figura 41: Evaluar TESTING de pozo

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Colaboración

Registro de pozo

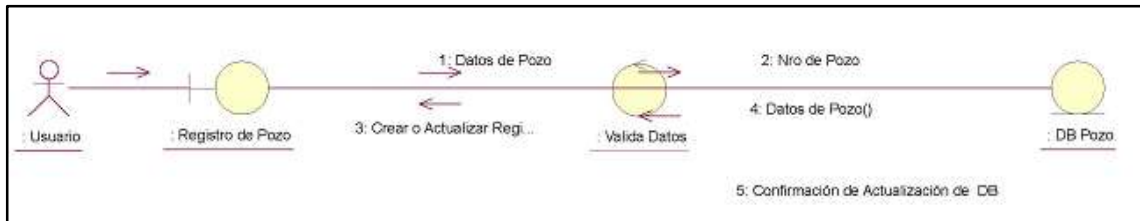


Figura 42: Registro de pozo

Fuente: Elaboración propia

Registro condiciones de extracción

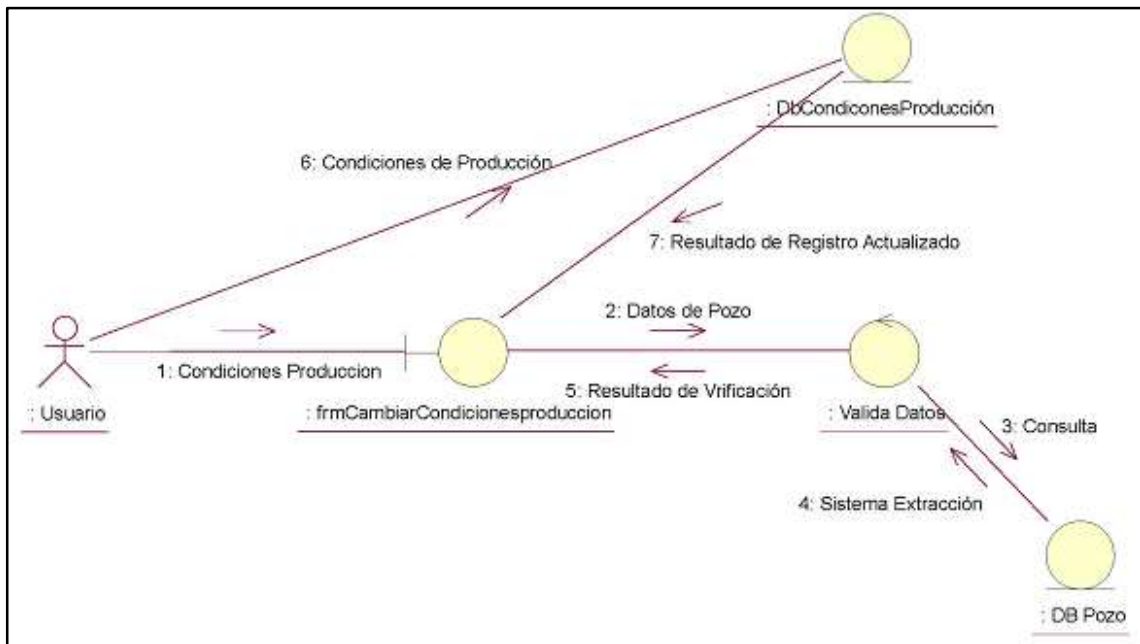


Figura 43: Registro condiciones de extracción

Fuente: Elaboración propia



Evaluar TESTING de pozo

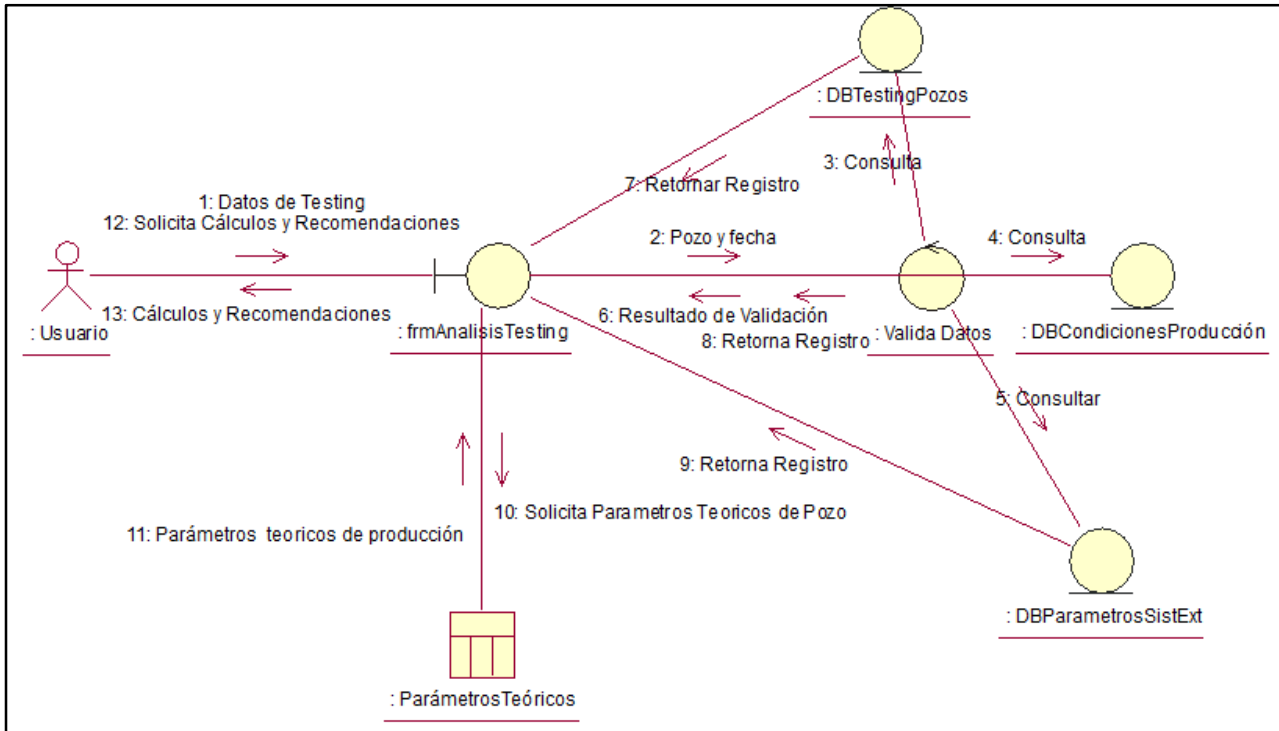


Figura 45: Evaluar TESTING de pozo

Fuente: Elaboración propia



Diagrama de Clases de Análisis

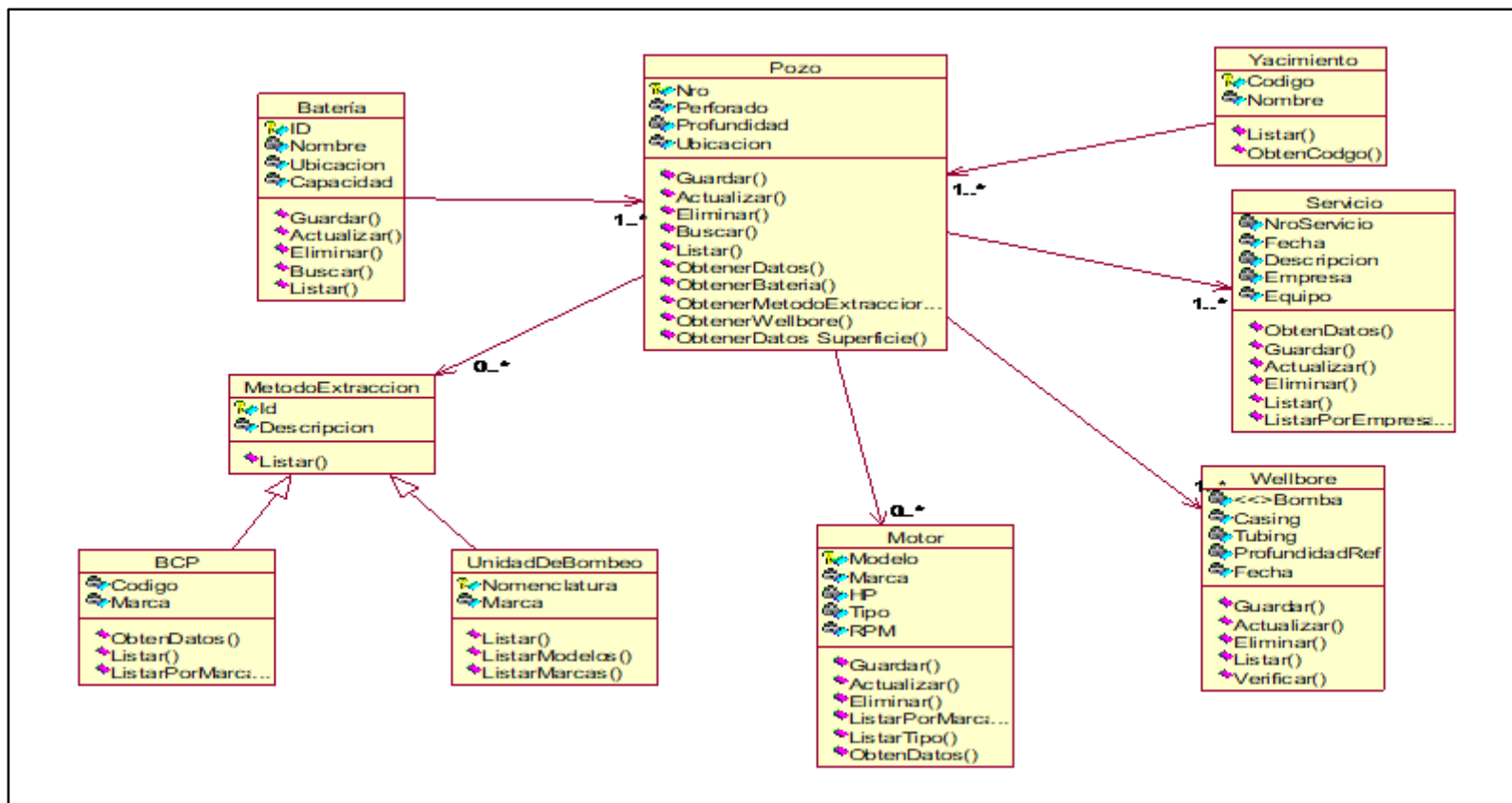


Figura 46: Diagrama de Clases de Análisis

Fuente: Elaboración propia



Requerimientos Funcionales

Tabla 20:

Requerimientos Funcionales

<i>Numero</i>	<i>Requerimiento</i>	<i>Descripción</i>	<i>Prioridad</i>
RF 01	El Re-corredor registrara y además buscara la Batería y así mismo guardar los datos	El sistema identifica el Id de la Batería cuando se escribe y automáticamente tendrá los resultados de su Diminutivo, Yacimiento, Capacidad, Locación y Lote	MEDIANA
RE 02	El Re-corredor registrara y además buscara el Pozo y así mismo guardara los datos	El sistema proporciona al Re-corredor cuando registra el N° de Pozo y los resultados son año perforado, su profundidad, localización. Yacimiento método y su batería signada	ALTA
RF 03	El Re-corredor obtiene datos del Equipo de Superficie donde busca y también guarda los datos encontrados	El sistemas brinda los datos generales como pozo, yacimiento, batería y método además busca fecha para el AIB Superficie donde obtenemos automáticamente su marca y modelo	ALTA
RF 04	El Re-corredor obtiene datos de Subsuelo donde busca y la vez guarda los cambios que puede ocurrir	El sistema busca el N° de Pozo obteniendo sus datos generales yacimiento, batería, método busca fecha del WELLBORE donde resalta el CASING and TUBING del Pozo	ALTA
RF 05	El Re-corredor obtiene una Evaluación de Pozos con su respectiva carta de Superficie y Fondo	El sistema busca la fecha de medición del Pozo y sus resultados son del Pozo su producción así mismo las mediciones Dinamométricas y Acústicas	ALTA
RF 06			ALTA



	En la Evaluación de Pozos se analizara los resultados de la Producción de Petróleo	El sistema analiza de acuerdo al % de Producción cuando puede producir de Petróleo e incluso con pérdida neta	
RF 07	También en la Evaluación de Pozos se puede realizar una simulación de como calcular la producción	El sistema calculara su Producción por tiempo de trabajo como su eficiencia de Producción en porcentaje	ALTA
RF 08	El Re-corredor obtiene el Análisis de Registro Dinamométrico y se calcula presiones	El sistema busca el registro por fecha del WELLBORE and FLUI API y resultado Dinamométricos sobre todo el CBM (Bombeo Mecánico de Extracción) y cálculo del PIP (Presión de la entrada de la bomba) y su SUMERGENCIA a través de su FLUID GRAD	ALTA
RF 09	En el Análisis de Registro Dinamométrico calculamos presiones	El sistema calcula el PIP (Presión de la entrada de la Bomba) y su SUMERGENCIA a través de su FLUI GRAD	MEDIANA

Fuente: Elaboración propia



Requerimientos No Funcionales

Tabla 21

Requerimientos No Funcionales

<i>Numero</i>	<i>Requerimiento</i>		<i>Descripción</i>	<i>Prioridad</i>
RNF 01	Funcionalidad	Compleitud Funcional	El sistema debe abarcar el proceso de Producción que cuenta con Registro Batería y Pozo, Datos del Subsuelo y Equipo de Superficie, Evaluación de Pozos, Registro Dinamométrico, Acústico y calcular Producción	ALTA
RNF 02	Seguridad	Integridad	Se debe Implementar función creación respaldo de información	MEDIA
		Responsabilidad	Tener Bitácora que registre los eventos de los diversos componentes que afectan al servidor del sistema	ALTA
RNF 03	Usabilidad	Operabilidad	Estructura simple máximo 02 ventanas y administrado por los Re-corredores de Producción	MEDIA
		Disponibilidad	El sistema debe estar disponible las 24 horas al 100 % es decir día y noche respectivamente	ALTA
RNF 04	Portabilidad	Facilidad de instalación	Permitirá gestión del contenido por parte del Re-corredor de Producción y Analista	MEDIA
				ALTA



		Capacidad de ser reemplazado	Especificaciones claras y precisas en caso pueda ser reemplazado	
RNF 05	Mantenibilidad	Adaptabilidad	El sistema será desarrollado bajo entorno de Programación simple	MEDIA
		Escalabilidad	Debe ser diseñado para soportar un crecimiento de 50% de trabajadores durante 15 años de la Producción	ALTA

Fuente: Elaboración propia

Pruebas Funcionales

Aquí el objetivo es recoger los casos de prueba que van a verificar que el sistema pueda satisfacer los requisitos encontrados, mediante la cual se hace una matriz de trazabilidad en la cual va indicar la correspondencia entre los casos de pruebas definidas y los requerimientos funcionales.

Matriz de Trazabilidad de casos de Pruebas-Requisitos





Tabla 22

Matriz de Trazabilidad

	RF-1	RF-2	RF-3	RF-4	RF-5	RF-6	RF-7	RF-8	RF-9
CP-1	X								
CP-2		X							
CP-3			X						
CP-4				X					
CP-5					X	X	X		
CP-6								X	X

Fuente: Elaboración propia



Tabla 23
Registrar Batería

REGISTRAR BATERIA	CP-1	CPF-1
	¿Prueba de despliegue?	Si/No
Descripción: (RF: Registrar, actualizar y guardar datos de Batería) El caso prueba, busca evidenciar que se realiza correctamente el registro de una Batería, respetando los campos obligatorios y los campos opcionales, así mismo se busca que en la actualización de datos de la Batería se complete cumpliendo las exigencias de una actualización (Solo se podrá ser la Modificación si en caso sea por cambio de Batería exigido por parte del Área de producción).		
Prerrequisito: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor de Producción ingresa al sistema ❖ El Re-corredor verifica Id Batería ❖ El registro de Batería es solamente por su Id que se le asigna 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor busca programa Visual ❖ El Re-corredor hace click en iniciar. ❖ El Re-corredor habré ventana del Sistema de Producción Lote X ❖ El Re-corredor hace click en archivos ❖ El Re-corredor busca Batería y hace click en archivo ❖ El Re-corredor habré ventana SECP-Batería ❖ El Re-corredor coloca Id de la Batería que le corresponda ❖ El Re-corredor hace click en botón Buscar ❖ El Re-corredor obtendrá los datos completo de la Batería ❖ El Re-corredor puede registrar datos de nueva Batería ❖ El Re-corredor hace click en botón Guardar ❖ El Re-corredor hace click en botón cerrar 		
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Confirmación de Registro de Batería ❖ Confirmación de búsqueda de Batería 		
RESULTADO OBTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba, que la Batería este Registrado y si en caso halla una nueva que sea modificado (Solo se podrá ser la Modificación si en caso sea por cambio de Batería exigido por parte del Área de producción) 		

Fuente: Elaboración propia


Tabla 24
Registrar Pozo

REGISTRAR POZO	CP-2	CPF-2
	¿Prueba de despliegue?	Si/No
Descripción: (RF: Registrar, actualizar y guardar datos del Pozo) El caso prueba, busca evidenciar que se realiza correctamente el registro del Pozo, respetando los campos obligatorios y los campos opcionales, así mismo se busca que en la actualización de datos del Pozo se complete cumpliendo las exigencias de una actualización (Solo se podrá ser la Modificación si en caso sea por Perforación de nuevo Pozo exigido por parte de Gerencia).		
Prerrequisito: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor Producción ingresa al sistema ❖ El Re-corredor verifica N° Pozo ❖ El registro de Pozo es solamente por su N° asignado 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor busca programa Visual ❖ El Re-corredor hace click en iniciar. ❖ El Re-corredor habré ventana del Sistema de Producción Lote X ❖ El Re-corredor hace click en archivos ❖ El Re-corredor busca Pozo y hace click en archivo ❖ El Re-corredor habré ventana Registro de Pozo ❖ El Re-corredor coloca N° de Pozo ❖ El Re-corredor hace click en botón Buscar ❖ El Re-corredor obtendrá los datos completo del Pozo ❖ El Re-corredor puede registrar datos de un Pozo ❖ El Re-corredor hace click en botón Guardar ❖ El Re-corredor hace click en botón cerrar 		
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Confirmación de Registro de Pozo ❖ Confirmación de búsqueda de Pozo ❖ Confirmación de Guardar datos Pozo 		
RESULTADO OBTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba, que el Pozo este Registrado y si en caso halla una nueva que sea modificado (Solo se podrá ser la Modificación si en caso sea por Baleo al Pozo y autorizado por parte de Gerencia). 		

Fuente: Elaboración propia


Tabla 25
Registrar datos del Equipo de Superficie

REGISTRAR DATOS DEL EQUIPO DE SUPERFICIE	CP-3	CPF-3
	¿Prueba de despliegue?	Si/No
Descripción: (RF: Registrar, actualizar y guardar datos del Equipo de Superficie) El caso prueba, busca evidenciar que se realiza correctamente el registro del Equipo de Superficie, respetando los campos obligatorios y los campos opcionales, así mismo se busca que en la actualización de datos del Equipo de Superficie se complete cumpliendo las exigencias de una actualización (Solo se podrá ser la Modificación si en caso sea instalado un nuevo AIB de Superficie autorizado por el Área de Producción).		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor Producción ingresa al sistema ❖ El Re-corredor verifica N° Pozo ❖ El registro y verificación de Datos del Equipo de Superficie es por N° Pozo asignado 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor busca programa Visual ❖ El Re-corredor hace click en iniciar. ❖ El Re-corredor habré ventana del Sistema de Producción Lote X ❖ El Re-corredor hace click en instalación ❖ El Re-corredor busca Superficie ❖ El Re-corredor habré ventana de Equipo de Superficie ❖ El Re-corredor coloca N° de Pozo ❖ El Re-corredor hace click en botón Buscar ❖ El Re-corredor obtendrá datos generales del Pozo ❖ El Re-corredor hace click en Fecha ❖ El Re-corredor obtiene Datos del AIB de Superficie (marca y modelo) ❖ El Re-corredor puede registrar datos nuevos del Equipo de Superficie ❖ El Re-corredor hace click en botón Guardar ❖ El Re-corredor hace click en botón cerrar 		
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Confirmación de Registro del Equipo de Superficie ❖ Confirmación de búsqueda por fecha del AIB de Superficie ❖ Confirmación de Guardar datos del Equipo de Superficie 		
RESULTADO OBTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba, que el Equipo de Superficie este Registrado y si en caso halla una nueva que sea modificado (Solo se podrá ser la Modificación si en caso sea instalado un nuevo AIB de Superficie autorizado por el Área de Producción). 		

Fuente: Elaboración propia


Tabla 26
Registrar Datos del Subsuelo

REGISTRAR DATOS DELSUBSUELO	CP-4	CPF-4
	¿Prueba de despliegue?	Si/No
Descripción: (RF: Registrar, actualizar y guardar datos del Subsuelo) El caso prueba, busca evidenciar que se realiza correctamente el registro de Datos del Subsuelo, respetando los campos obligatorios y los campos opcionales, así mismo se busca que en la actualización de datos del Subsuelo se complete cumpliendo las exigencias de una actualización (Solo se podrá ser la Modificación si en caso se le haga trabajos al WELLBORE autorizado por la Gerencia).		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor Producción ingresa al sistema ❖ El Re-corredor verifica N° Pozo ❖ El registro y verificación de Datos del Subsuelo es por N° Pozo y fecha asignadas 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor busca programa Visual ❖ El Re-corredor hace click en iniciar. ❖ El Re-corredor habré ventana del Sistema de Producción Lote X ❖ El Re-corredor hace click en instalación ❖ El Re-corredor busca Subsuelo ❖ El Re-corredor habré ventana de Datos del Subsuelo ❖ El Re-corredor coloca N° de Pozo ❖ El Re-corredor hace click en botón Buscar ❖ El Re-corredor hace click en Fecha ❖ El Re-corredor obtiene datos generales del Pozo ❖ El Re-corredor puede registrar datos nuevos del Subsuelo ❖ El Re-corredor hace click en botón Guardar ❖ El Re-corredor hace click en botón cerrar 		
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Confirmación de Registro de Datos del Subsuelo ❖ Confirmación de búsqueda por fecha del WELLBORE ❖ Confirmación de Guardar datos del Subsuelo y WELLBORE 		
RESULTADO OBTENIDO: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba, que los Datos del Subsuelo estén Registrado y si en caso halla una nueva que sea modificado (Solo se podrá ser la Modificación si en caso se le haga trabajos al WELLBORE autorizado por la Gerencia). 		

Fuente: Elaboración propia


Tabla 27

Evaluación de Pozo

EVALUACION DE POZO	CP-5	CPF-5-6-7
	¿Prueba de despliegue?	Si/No
<p>Descripción: (RF: Obtener una Evaluación de Pozo con sus respectivas cartas de Superficie y Fondo)</p> <p>El caso prueba, busca evidenciar que se realiza correctamente la Evaluación de un Pozo, respetando los campos obligatorios y los campos opcionales, así mismo se busca que en la Evaluación de Pozo se realice, cumpliendo las exigencias que sean conveniente para este caso de evaluación.</p>		
<p>Prerrequisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor Producción ingresa al sistema ❖ El Re-corredor verifica N° Pozo ❖ La Evaluación de Pozo se basa en las fecha de medición asignadas al Pozo 		
<p>Pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor busca programa Visual ❖ El Re-corredor hace click en iniciar. ❖ El Re-corredor habré ventana del Sistema de Producción Lote X ❖ El Re-corredor hace click en registros ❖ El Re-corredor busca reporte detallado y hace click ❖ El Re-corredor habré ventana de Evaluación de Pozo ❖ El Re-corredor ingresa N° de Pozo ❖ El Re-corredor hace click en botón Buscar ❖ El Re-corredor va a fecha de Medición ❖ El Re-corredor hace click en fecha que le soliciten ❖ El Re-corredor obtiene registros y/o datos del WELLBORE, Potencial Actual, Resultados del Dinamométrico y Acústico con sus respectivas cartas de Superficie y Fondo ❖ El Re-corredor obtiene también Observaciones y Recomendaciones ❖ El Re-corredor con botón Analizar puede obtener resultados de Producción ❖ El Re-corredor con botón Simular puede calcular la Producción de Petróleo diaria ❖ El Re-corredor con botón PDF puede tener acceso a las cartas de Superficie y Fondo ❖ El Re-corredor hace click en cerrar 		
<p>Resultado esperado:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Confirmación de Evaluación de Pozo ❖ Confirmación de búsqueda por fecha de Medición ❖ Confirmación de Resultados Dinamométricos y Acústicos ❖ Confirmación de la Producción de Petróleo en Barriles 		
<p>RESULTADO OBTENIDO:</p> <p>Resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba, fue que el Pozo se encuentre registrado para iniciar su búsqueda y obtengamos resultados generales de datos de WELLBORE, Potencial actual, resultados del Dinamométrico y Acústico, resultados de la producción y cartas de Superficie y fondeo, se modifica en caso se le haga mantenimiento al Pozo y autorizado por la Gerencia</p>		

Fuente: Elaboración propia



Tabla 28
Análisis de Registro Dinamométrico

ANÁLISIS DE REGISTRO DINAMOMÉTRICO	CP-6	CPF-8-9
	¿Prueba de despliegue?	Si/No
Descripción: (RF: Se obtiene el Análisis de Registro Dinamométrico y se calcula presiones) El caso prueba, busca evidenciar que se realiza correctamente el análisis de registro Dinamométrico, respetando los campos obligatorios y los campos opcionales, así mismo se busca que el análisis de registro Dinamométrico se realice, cumpliendo las exigencias que sean conveniente para este caso de registro.		
Prerrequisitos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor Producción ingresa al sistema ❖ El Re-corredor verifica N° Pozo ❖ El Registro de análisis de Registro Dinamométrico se basa en la fecha de registro establecido 		
Pasos: <ul style="list-style-type: none"> ❖ El Re-corredor busca programa Visual ❖ El Re-corredor hace click en iniciar. ❖ El Re-corredor habré ventana del Sistema de Producción Lote X ❖ El Re-corredor hace click en registros ❖ El Re-corredor busca reporte avanzado y hace click ❖ El Re-corredor habré ventana de Análisis de Registro Dinamométrico ❖ El Re-corredor ingresa N° de Pozo ❖ El Re-corredor hace click en botón Buscar ❖ El Re-corredor va a registros ❖ El Re-corredor hace click en fecha que le soliciten ❖ El Re-corredor obtiene registros y/o datos del WELLBORE and FLUID API y Resultados del Dinamométrico ❖ El Re-corredor calcula el PIP (Presión de entrada de la bomba) y su SUMERGENCIA a través de su FLID GRAD (psi/ft) ❖ El Re-corredor hace click en cerrar 		
Resultado esperado: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Confirmación de Análisis de Registro Dinamométrico ❖ Confirmación de búsqueda por Registro ❖ Confirmación de Resultados de CMB, PIP y SUMERGENCIA a través de un cálculo realizado 		
RESULTADO OBTENIDO: Resultado obtenido de la ejecución del caso de prueba, fue que el Pozo se encuentre registrado para iniciar su búsqueda y obtengamos resultados del WELLBORE and FLUI API y resultados del Dinamométrico, así mismo calcular su PIP y SUMERGENCIA, se modifica en caso se le haga mantenimiento al Pozo y autorizado por la Gerencia.		

Fuente: Elaboración propia

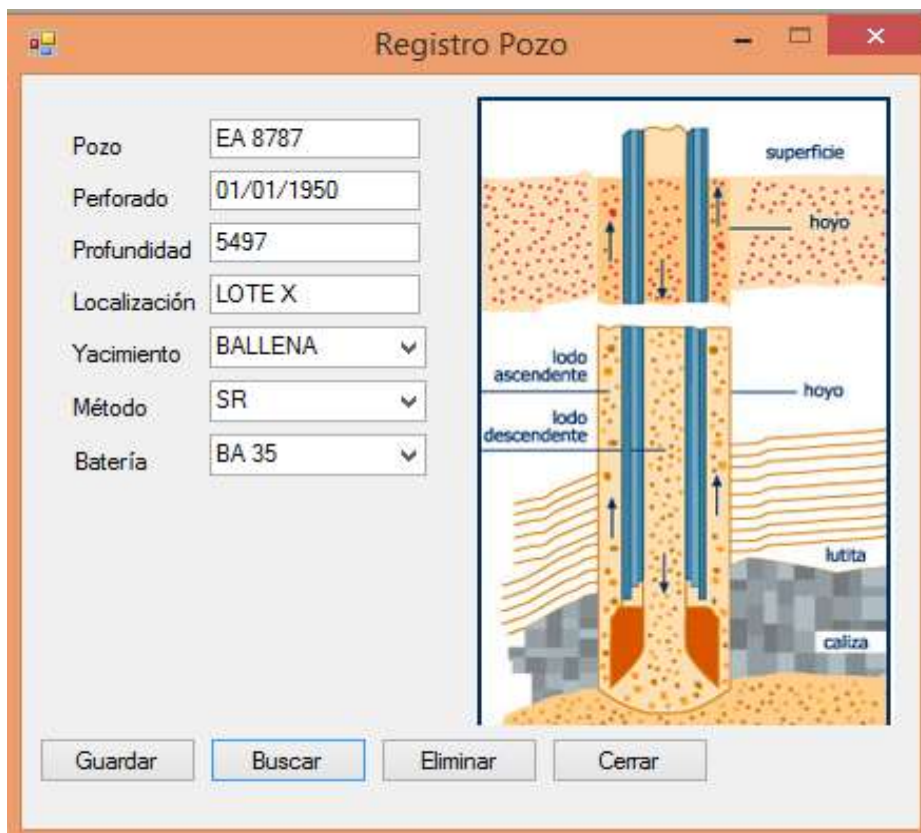

Resultados de Pruebas Funcionales con sus Ventanas



El resultado de la prueba **CP-1** fue que la Batería este registrada y si en caso halla una nueva que sea modificada Solo puede ser modificado si hay un cambio de Batería y exigido por parte del Área de Producción.

Figura 47: Registro de Batería

Fuente: Elaboración propia



El resultado de la prueba **CP-2** fue que el Pozo este registrado y si en caso halla una nueva sea modificada, solo se podrá ser modificado por Baleo del Pozo autorizado por parte de Gerencia.

Figura 48: Registro de Pozo

Fuente: Elaboración propia



El resultado de la prueba **CP-3** fue que el Equipo este registrado y si hay una nueva que sea modificado, solo se podrá ser la modificación si se instala un nuevo AIB de superficie y autorizado por el Área de Producción.

Figura 49: Registrar datos del Equipo de Superficie

Fuente: Elaboración propia

El resultado de la prueba **CP-4** fue que los Datos del Subsuelo estén registrados y si halla una nueva que sea modificada, solo se podrá ser la modificación si en caso se le haga trabajos al WELLBORE autorizado por Gerencia

Figura 50: Registro datos del Subsuelo

Fuente: Elaboración propia



El resultado de la prueba **CP-5** fue que el Pozo se encuentre registrado para iniciar su búsqueda y obtengamos resultados generales de datos de WELLBORE, Potencial actual, resultados del Dinamométrico y Acústico, resultados de la producción y cartas de Superficie y fondeo, se modifica en caso se le haga mantenimiento al Pozo y autorizado por la Gerencia

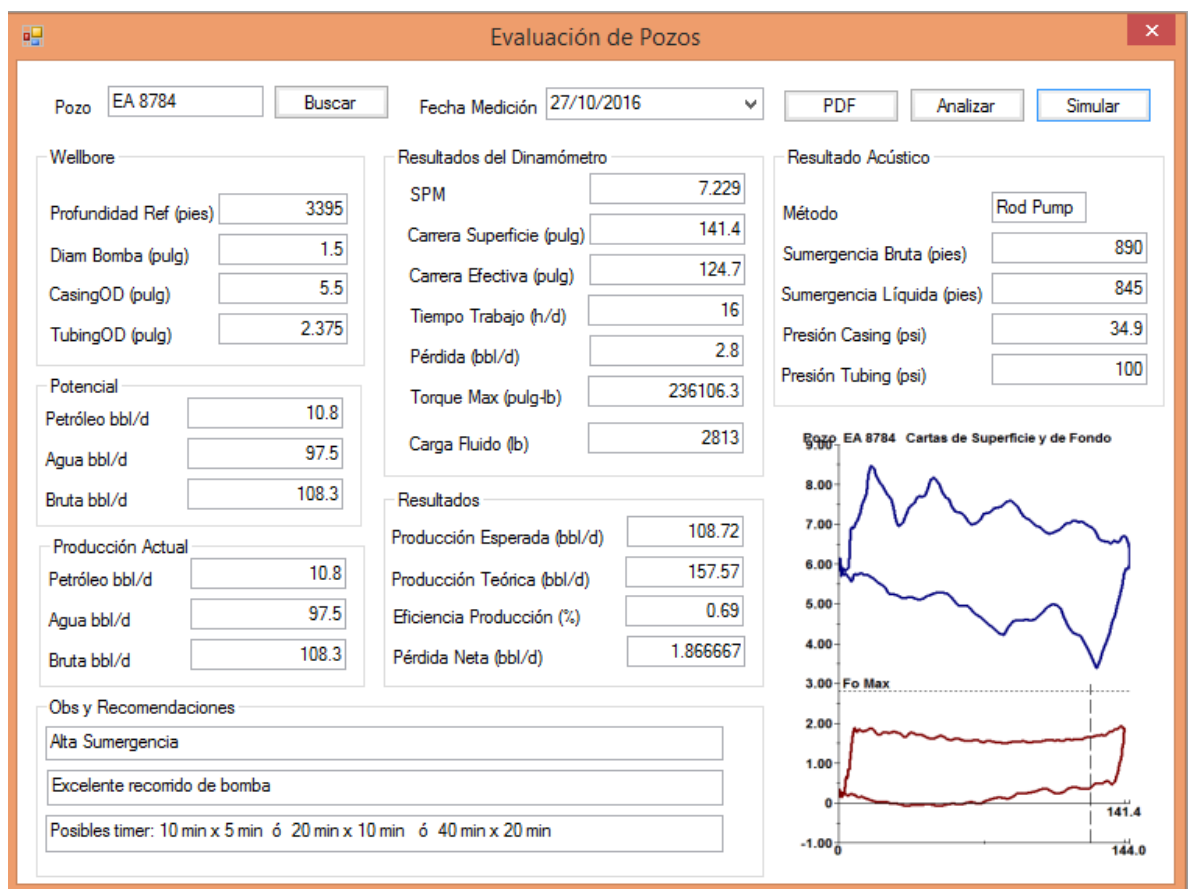


Figura 51: Evaluación de Pozos

Fuente: Elaboración propia

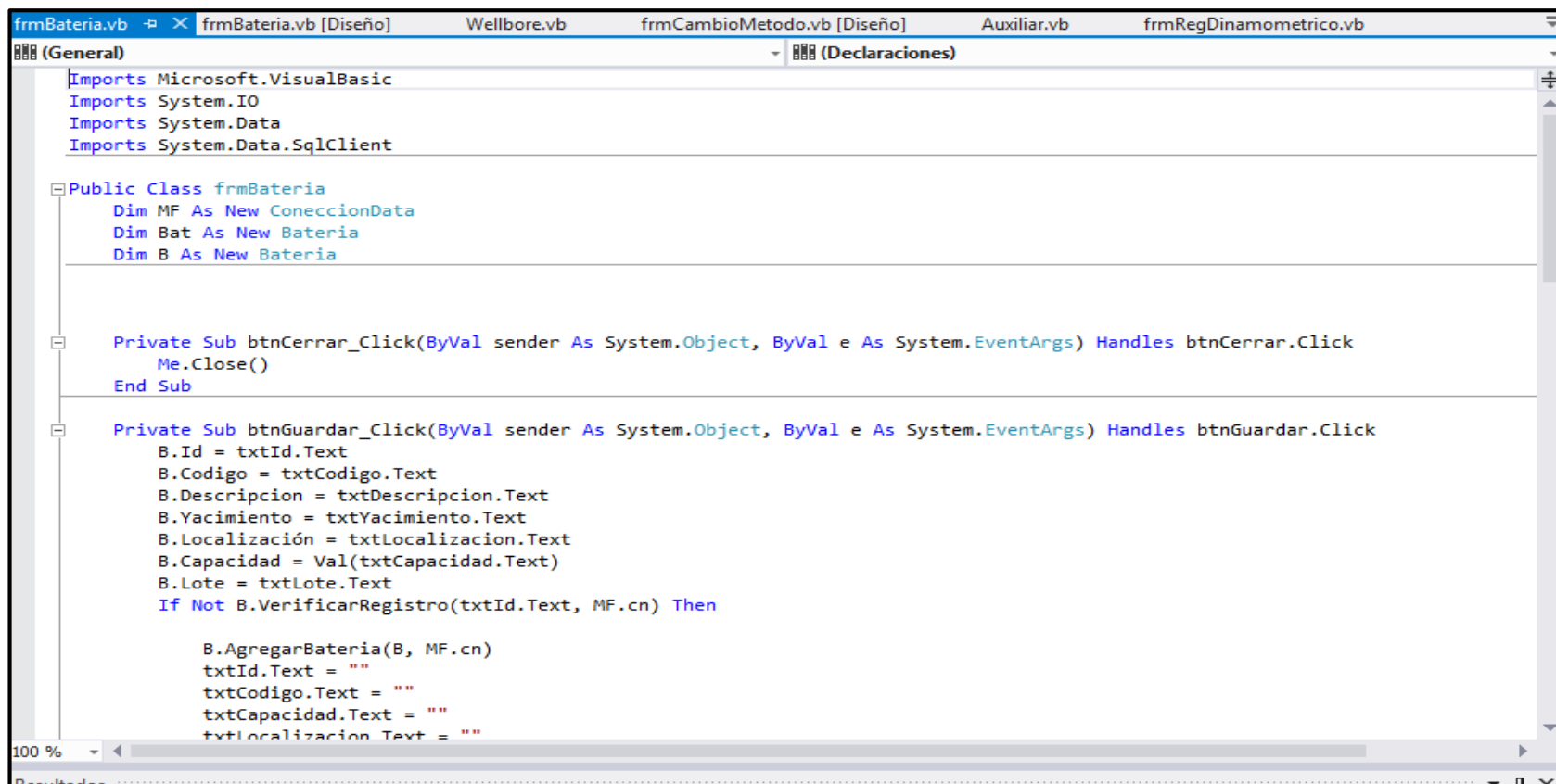


El resultado de la prueba **CP-6** fue que el Pozo se encuentre registrado para iniciar su búsqueda y obtengamos resultados de análisis del WELLBORE and FLUI API y resultados del Dinamométrico, así mismo calcular su PIP y SUMERGENCIA, se modifica en caso se le haga mantenimiento al Pozo y autorizado por la Gerencia.

Figura 52: Análisis de Registro Dinamométrico

Fuente: Elaboración propia

Lenguaje de Programación Visual Studio (Codificación).



```

frmBateria.vb  frmBateria.vb [Diseño]  Wellbore.vb  frmCambioMetodo.vb [Diseño]  Auxiliar.vb  frmRegDinamometrico.vb
(General)  (Declaraciones)
Imports Microsoft.VisualBasic
Imports System.IO
Imports System.Data
Imports System.Data.SqlClient

Public Class frmBateria
    Dim MF As New ConeccionData
    Dim Bat As New Bateria
    Dim B As New Bateria

    Private Sub btnCerrar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnCerrar.Click
        Me.Close()
    End Sub

    Private Sub btnGuardar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnGuardar.Click
        B.Id = txtId.Text
        B.Codigo = txtCodigo.Text
        B.Descripcion = txtDescripcion.Text
        B.Yacimiento = txtYacimiento.Text
        B.Localización = txtLocalizacion.Text
        B.Capacidad = Val(txtCapacidad.Text)
        B.Lote = txtLote.Text
        If Not B.VerificarRegistro(txtId.Text, MF.cn) Then

            B.AgregarBateria(B, MF.cn)
            txtId.Text = ""
            txtCodigo.Text = ""
            txtCapacidad.Text = ""
            txtLocalizacion.Text = ""
        End If
    End Sub
End Class
    
```

Figura 53: FrmBateriavb

Fuente: Elaboración propia



Código FrmPozovb

```

frmPozo.vb  frmPozo.vb [Diseño]  Wellbore.vb  Auxiliar.vb  frmRegDinamometrico.vb  frmReporteMediciones.vb  Pozo.vb
[General]  (Declaraciones)
Imports Microsoft.VisualBasic
Imports System.IO
Imports System.Data
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Drawing

Public Class frmPozo
    Dim MF As New ConeccionData
    Dim pz As New Pozo

    Private Sub btnCerrar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnCerrar.Click
        Me.Close()
    End Sub

    Private Sub btnBuscar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnBuscar.Click
        pz = pz.ObtenDatos(txtPozo.Text, MF.cn)
        txtFecha.Text = pz.Perforado
        txtLocalizacion.Text = pz.Localizacion
        txtProfundidad.Text = pz.Profundidad
        cmbYacimiento.Text = pz.ObtenYacimiento(txtPozo.Text, MF.cn)
        cmbBateria.Text = pz.ObtenBateria(txtPozo.Text, MF.cn)
        cmbMetodo.Text = pz.ObtenMetodo(txtPozo.Text, MF.cn)

    End Sub

    Private Sub btnGuardar_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles btnGuardar.Click
        Dim yac As New Yacimiento
        pz.Nro = txtPozo.Text
        pz.Localizacion = txtLocalizacion.Text
        pz.Profundidad = txtProfundidad.Text
        pz.Perforado = txtFecha.Text
    End Sub
End Class
    
```

Figura 54: FrmPozovb

Fuente: Elaboración propia



Diseño del Formulario FrmControlProduccion.vb [Diseño]

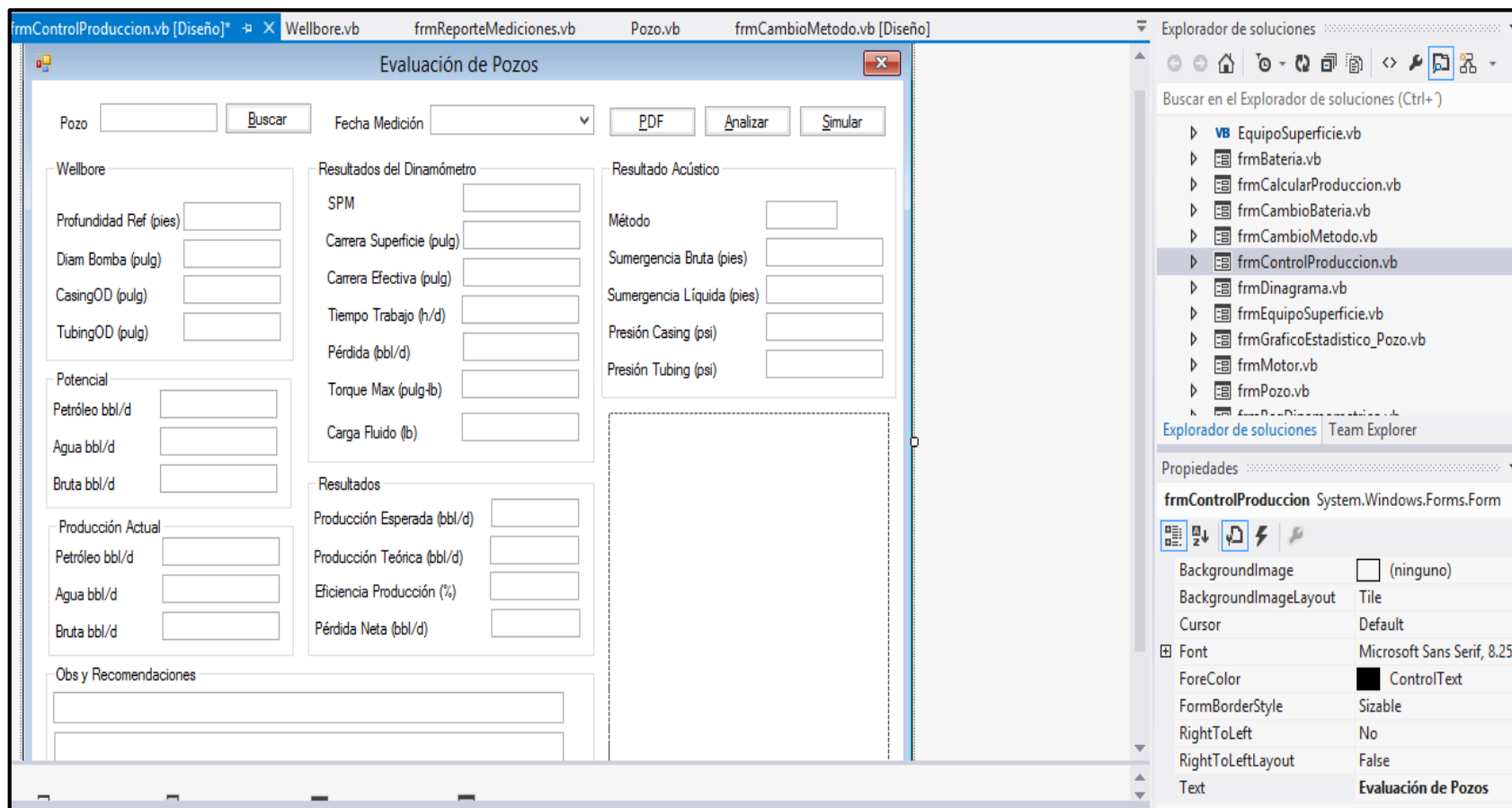


Figura 55: FrmControlProduccion.vb [Diseño]

Fuente: Elaboración propia



Código FrmRegDinamometrico.vb

```

SECP - Microsoft Visual Studio
ARCHIVO EDITAR VER PROYECTO COMPILAR DEPURAR EQUIPO SQL HERRAMIENTAS PRUEBA ARQUITECTURA ANALIZAR VENTANA AYUDA
Inicio rápido (Ctrl+Q)
frmPozo.vb frmBateria.vb frmControlProduccion.vb frmControlProduccion.vb [Diseño] Auxiliar.vb frmRegDinamometrico.vb
Código de herramientas
btnCalcular
End Sub
Private Sub btnCalcular_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles btnCalcular.Click
    Dim pip As Single
    Dim areapiston As Single
    areapiston = (txtBomba.Text / 2 * txtBomba.Text / 2) * Math.PI
    pip = txtTubingPressure.Text + txtProfundidad.Text * txtGradTubos.Text - (txtPo.Text / areapiston)
    txtPIP.Text = pip
    txtSumergencia.Text = CalcularSumergencia()
End Sub
Private Function CalcularSumergencia() As Single
    Dim Sumergencia, Pg, Pf, gradgas, gradliq, PresTotal As Single
    Dim i As Integer
    i = 0
    gradgas = 0.0044
    gradliq = txtGradTubos.Text
    While txtPIP.Text > PresTotal
        Pg = gradgas * (txtProfundidad.Text - i)
        Pf = gradliq * i
        PresTotal = Pg + Pf
        i = i + 1
    End While
    Sumergencia = Pf / gradliq
    Return Sumergencia
End Function
Resultados
Mostrar resultados desde:

```

Figura 56: FrmRegDinamometrico.vb

Fuente: Elaboración propia



Código FrmWellbore.vb

```

Public Class Wellbore
    Public Pozo As String
    Public ProfundidadRef As Single
    Public CasingOD As Single
    Public TubingOD As Single
    Public Bomba As Single
    Public Fecha As String

    Public Sub Agregar(ByVal W As Wellbore, ByVal cn As SqlConnection)
        Dim comando As String

        comando = "Insert Into Wellbore(Pozo,ProfundidadRef,CasingOD,TubingOD,bomba,Fecha) " & _
            " Values ('" & W.Pozo & "','" & W.ProfundidadRef & "','" & W.CasingOD & "','" & W.TubingOD & "','" & W.Bomba & "','" & W.Fecha & "'"

        Dim da As New SqlDataAdapter(comando, cn)
        Dim ds As New DataSet
        da.Fill(ds)
    End Sub

    Public Sub Actualizar(ByVal W As Wellbore, ByVal cn As SqlConnection)
        Dim comando As String

        comando = "Update Pozo Set Fecha='" & W.Fecha & "',ProfundidadRef=" & W.ProfundidadRef & ",CasingOD=" & W.CasingOD & "','" & _
            "TubingOD=" & W.TubingOD & ",Bomba=" & W.Bomba & " where Nro=" & W.Pozo & "' and Fecha=" & W.Fecha & "'"

        Dim da As New SqlDataAdapter(comando, cn)
        Dim ds As New DataSet
    End Sub

```

Figura 57: FrmWellbore.vb

Fuente: Elaboración propia



Pruebas Unitarias

Tabla 29

Número del Caso de Prueba

<i>Número del Caso de Prueba</i>	<i>Componente</i>	<i>Descripción de lo que se Probará</i>	<i>Prerrequisitos</i>
CPU 01	Paquete: Model/Clase: Evaluación .de Pozos	Técnica de Identificación: Por Experiencia Se Obtendrá una colección de los pozos a ser evaluados.	El código de la Clase evaluación de pozos tiene que estar Mapeado (ORM - Hibernate), con sus Constructores, set, get y consulta a Sql Server.
CPU 02	Paquete: Model/Clase: Evaluación. de Pozos	Técnica de Identificación: Por Experiencia Se Probará la integridad de la construcción de los Constructores, setter y getter	El código de todo el Setter, Getter y Constructores de la Clase Evaluación de Pozos tienen que estar bien implementados.
CPU 03	paquete: Model/Clase: Pozo	Técnica de Identificación: Por Experiencia Se Probará que los atributos de la clase se inicialicen al agregar un pozo	El código de la Clase Pozo todos los atributos del Objeto deben estar inicializados.
CPU 04	paquete: Model/Clase: Pozo	Técnica de Identificación: Por Experiencia Se obtendrá una colección de Objetos de la Clase Pozo.	El código de la Clase Pozo tiene que estar Mapeado (ORM - Hibernate), con sus Constructores, set, get y Consulta a SQL Server.

Fuente: Elaboración propia



Tabla 30
CA 01
Fuente: Elaboración propia

CA 01						
N°	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	¿OK?	Observaciones
1	Se Probará el cálculo de Producción que este bien escrita para poder hacer las pruebas de evaluación.	Se crea el NamedQuery, invocando a todos los campos de la Clase Ev. De Pozo. El resultado de la prueba deberá ser el funcionamiento de NamedQuery.	Named Query: busquedaregevapozo	true	ok	
2	Que el NamedQueries devuelva una colección de objetos que estén dentro de la clase Evaluación de Pozo.	Se crea el NamedQuery y deberá extraer la colección de Objetos de la Clase Tipo de Pozo y verificar, contar si todos los Objetos son de la misma Clase. El resultado de la prueba deberá Listar toda la colección con el orden y especificación de la Clase Tipo de Servicio.	query="*from pozo where fechareg=txtfecha"	>=0	ok	



Tabla 31
CA 02
Fuente: Elaboración propia

CA 02						
Nº	Descripción	Método	Datos Entrada	Salida Esperada	¿OK?	Observaciones
1	Se probará todos los atributos de la Clase Evaluación de pozos que estén inicializados, en caso el constructor esté sin parámetros.	Se ejecuta todos los atributos Clase Evaluación de Pozos El resultado de la prueba deberá ser que todos los atributos estén inicializados al crear el objeto.	Atributos	true / false	ok	
2	Se verifica que se realice el Getter y que retorne una variable, para obtener un valor asignado a un atributo.	Se ejecuta el Getter capturando el dato asignado de un atributo de la clase. El resultado de la prueba deberá devolver algún tipo de dato.	descripción	true / false	ok	



RESULTADO PRUEBA UNITARIA EVALUACIÓN DE POZOS (Calcular Producción)

```
Imports System.Data.SqlClient
Imports System.Text
Imports Microsoft.VisualBasic.Devices
Imports Microsoft.VisualStudio.TestTools.UnitTesting
Imports SECP
```

<TestClass(> Public Class UnitTest2

```
    <TestMethod(> Public Sub TestMethod1()
ObtenConstanteBombeo(ByVal DiaPiston As Single, ByVal cn As
SqlConnection) As Single
    Dim comando As String
    Dim Constante As Single
    comando = "select Constante from ConstanteBomba " &
        " Where DiamPiston=" & DiaPiston
    Dim Consulta As New DataTable()
    Dim da As New SqlDataAdapter(comando, cn)
    Dim ds As New DataSet

    da.Fill(ds, "Pozo")
    If ds.Tables("Pozo").Rows.Count > 0 Then
        Constante = ds.Tables("Pozo").Rows(0)(0)

    End If

    CalculoProduccionDiaria(bba As Single, spm As Single, carreraefectiva As
Single, Ports As Single) As Single
    Dim pz As New Pozo
    Dim cp, pd As Single
    cp = pz.ObtenConstanteBombeo(bba, MF.cn)
    pd = cp * spm * carreraefectiva * horas / 24

    End Sub

Private Function carreraefectiva() As Integer
    Throw New NotImplementedException()
End Function
```

```
Private Sub CalculoProduccionDiaria(bba As Object, spm As Object,  
carreraefectiva As Object, horas As Object)
```

```
    Throw New NotImplementedException()  
End Sub
```

```
Private Function DiaPiston() As String
```

```
    Throw New NotImplementedException()  
End Function
```

```
Private Sub ObtenConstanteBombeo(p1 As Object, p2 As Object)
```

```
    Throw New NotImplementedException()  
End Sub  
End Class
```

Resultado conforme.

CAPÍTULO VI: CONSIDERACIONES FINALES Y

RECOMENDACIONES

6.1 Consideraciones finales

Se realizó un análisis de los procesos de la organización en la cual se analizó primero los procesos operativos del mapa de procesos en la cual se pudo definir clasificar y así mismo se relacionó con la estructura organizacional, se confeccionó una tabla para cada uno de ellos, donde se incluyó elementos básicos como, nombre del proceso, propósito del proceso, proveedores, insumos, métricas, procesos, resultados, indicadores y clientes.

Así mismo se hizo la representación gráfica de cada proceso con BPMN NOTATION, se utilizó programa BIZZAGUI, además se realizó una matriz de priorización de procesos críticos cuyo resultado se dio con dos procesos críticos que fueron: “Toma de pruebas Dinamométricas” y Registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánica”.

Se utilizó la Metodología RUP (RATIONAL UNIFIED PROCESS) en la cual se confeccionó y se creó los diagramas de modelamiento del sistema de software, el proceso usará UML, el cual está totalmente integrado con el proceso unificado.



Se capturaron los requerimientos funcionales y no funcionales encontrados, cuando se analizó los procesos operativos primordiales de la organización.

Se diseñó el software y se utilizó UML, en la cual se realiza un análisis del sistema con diagramas de casos de uso, en los cuales se puede mostrar conjuntos de casos de usos actores y sus relaciones.

Se logró llevar todo el análisis realizado a un lenguaje de programación este procedimiento se llama codificar es decir escribir en el lenguaje de programación lo que debe realizar el sistema propuesto.

Se midió la capacidad del sistema en satisfacción al usuario; se realizaron pruebas, en la cual se obtuvo resultados favorables acordes a las necesidades del usuario y cubrió las expectativas del caso.

6.2. Recomendaciones

Es importante considerar que en cuanto al costo que les traerá a las empresas el desarrollo un Software para automatizar sus procesos de negocios, son cualitativos y mucha importancia para las empresas ya que reducirán los costos de la organización a través de la minimización de tiempos de reportes y aumento de producción.



Se sugiere a las empresas usar tecnologías de información con herramientas de Software de automatización como la desarrollada que pueden ser utilizadas para mejorar sus actividades de negocio que beneficiarán a la organización, así como las tendrán a la vanguardia de las tecnologías actuales.

Es importante tener en cuenta que la implementación del software no sólo beneficiará al área de producción y mantenimiento, que son las áreas encargadas de llevar acabo todos los procesos negocios, sino que también beneficiará y relacionará a las demás áreas de la empresa que implemente el software.

Se recomienda más adelante automatizar los procesos de Almacenamiento de Petróleo y Transporte de Petróleo, los cuales no fueron tomados en cuenta, por los motivos explicados por el Jefe del Área Producción y Supervisor de Campo al momento de realizar la entrevista.

REFERENCIAS

- Andreu, R., Ricart, J., Valor, J. (1996). *Estrategias y Sistemas de Informacion*. Mac-Graw-Hill SA. (2da Edicion). España.
- Barchino, G. (2016). *Contaminacion Medioambiental y la Informatica. Fundamentos de Hardware I.E.S Gregorio Prieto Valpeñas*.
- Belito, C. & Velasquez, I (2014). *Implementacion y Evaluacion del servicio de integracion de sistemas en la automatizacion de procesos en APM Terminal Callao S.A. Universidad Nacional del Centro del Peru- Huancayo*. Recuperado, desde: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1160/IMPLEMENTACION%20Y%20EVALUACION%20DEL%20SERVICIO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Bernal, C. (210). *Metodologia de la Investigacion*. (Tercera Edicion)- Pearson Education. Colombia.
- Calle, L. (2013). *Desarrollo de una solucion para automatizar los procesos de reclamos de una entidad financiera utilizando un sistema de gestion por procesos de negocio BPMS*. Pontificia Universidad Catolica del Peru. Lima: Recuperado, desde: <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/4804>.
- Camacho, P & Ramos, W (2010). *Metodologia tactica para la implementacion de sistemas de informacion basada en metrica y COBIT*. UNMSM. Lima.
- Florez, D. (2008). *Metodologias RUP v/s Metodologia EXTREME*. Consultado en: <http://dialogescorpions.blogspot.pe/2008/04/diferencias-entre-las-metodologas-xp-y.html>.
- Hernandez, J. & Vega, A. (2009). *Desarrollo e Implementacion de un software ERP para la empresa Remaches Reynoso S.A de C.V.* Mexico, D.F: Recuperado, desde: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/1136/Tesis.pdf?sequence=1>.
- Horton, G. (2010). *Sistemas de informacion en las empresas(en linea)* Consultado 28 Julio 2015. Consultado en: <http://www.hipertext.net/web.p.251.html>.



- Laudon, C & Laudon, J. (2012). *Sistemas de informacion Gerencial* . Mexico: Pearson Education Inc.
- Lopez, C. (2015). *Costeo Directo*. Consultado en: <http://claustarea.blogspot.pe/>.
- Maizo, J. & Suarez, J. (2015). *Sistema de automatizacion para el registro de control y gestion de los proceos administrativos de la Coordinacion de servicios Generales de la Universidad Nueva Esparta*. Caracas: Recuperado, desde: <http://www.miunespace.une.edu.ve/jspui/bitstream/123456789/2761/1/TG5485.pdf>.
- Malpica, J. (2014). *Aplicacion de la Metodologia SCRUM para incrementar la productividad del proceso de desarrollo de Software en la empresa CCJ S.A.C-Lima*. Huancayo: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1138/APLICACION%20DE%20LA%20METODOLOGIA%20SCRUM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Mendoza, J. (2014). *El Lenguaje de Modelaje Unificado (UML)*. UNMSM-Lima: Consultado en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/Tesis/Basic/mendoza_nj/Cap2.pdf.
- Mendoza, L. (2014). *Implementación de Software para el registro y procesamiento de atenciones de salud en las actividades de responsabilidad social- caso Mina CORIHUARAI*. Universidad Nacional del Centro del Perú- Huancayo. Recuperado, desde: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1158/IMPLEMENTACION%20DE%20SOFTWARE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Ospina, D. (2012). *Implementacion de Sistema de Informacion MUREX usando la Metodologia BPM (Businnes Process Management)*. Universidad EAFIT-Medellin: Recuperado, desde: https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/2383/OspinaSuarez_DiegoAlejandro_2012.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Sanchez, C. (2004). *Metodologia XP (Extreming Programming)*. Consultado en: <http://oness.sourceforge.net/proyecto/html/ch05.html>.



Sangay Huacha, W. (2016). *Metodología XP*. Cajamarca: Consultado en: http://www.academia.edu/30405743/METODOLOG%C3%8DA_XP.

Soto, M. Inostroza, C. y Caedenas, E. (2015). *Ingeniería del Software (Informe CHAOS DE Standing Group)*. Consultado en : <http://inglolsoftware.blogspot.pe/2015/04/informe-chaos-de-standing-group.html>.

Toro Lopez, F. (2013). *Administración de Proyectos de Informática*. Bogotá: ECOE-Ediciones.

Turmero Astro, I. (2011). *Evaluación de proyectos por medio del análisis de costo beneficio*. Consultado en: <http://www.monografias.com/trabajos99/evaluacion-proyectos-medio-del-analisis-costo-beneficio/evaluacion-proyectos-medio-del-analisis-costo-beneficio.shtml>.

Valladares, J. (2013). *Metodología RUP (Proceso Unificado de Desarrollo de Software)*. Consultado en: https://prezi.com/_yucmxxnqez6/metodologia-rup-proceso-unificado-de-desarrollo-de-software/?webgl=0.

Universidad Autónoma de Santo Domingo, (2006). *La Entrevista*. Santo Domingo, República Dominicana

ANEXOS



ANEXO 1: Encuesta Aplicada

Encuesta: Desarrollo del Software con características de calidad para automatizar los procesos CORE de negocio de la Empresa Petrolera Monterrico SAC.

Realizada a los Re-corredores de Producción (15).

Instrucciones

Seleccione una opción marcando con una X la alternativa que corresponde a su respuesta.

1. ¿La automatización de procesos en la industria a nivel nacional y mundial como la considera Ud. hoy en día?
Buena () Mala () Más o menos ()
2. ¿Entonces está de acuerdo que los procesos operativos de operaciones de producción se deben automatizar?
Si estoy de acuerdo ()
No estoy de acuerdo ()
3. ¿En un futuro no muy lejano los procesos operativos en esta caso de operaciones de exploración también sus procesos deben se automatizados?
Si deben automatizar () No deben automatizar ()
4. ¿Está de acuerdo que el proceso a priorizar en el control de producción fue la toma de pruebas Dinamométricas?
Si estoy de acuerdo () No estoy de acuerdo ()
5. ¿Está de acuerdo que el proceso a priorizar en el mantenimiento de producción fue el registro de condiciones de extracción de pozo usando el bombeo mecánico?
Si estoy de acuerdo () No estoy de acuerdo ()



6. ¿Está conforme con los 5 requerimientos no funcionales encontrados (ver Anexo 8) que se le mostro para poder desarrollar el software?
Si estoy conforme () No estoy conforma ()
7. ¿Está conforme con los 9 requerimientos funcionales (ver Anexo 7) que se le mostro para poder desarrollar el software?
Si estoy conforme () No estoy conforme ()
8. ¿Tiene conocimiento sobre la metodología que se desarrollara RUP con sus diagramas de casos de uso mostrado (a los Re-corredores) para diseñar el software?
Si tengo conocimiento () No tengo conocimiento ()
9. ¿Cree que el software desarrollado mejora los procesos de negocio de la empresa?
Si mejorara () No mejorara ()
10. ¿Cree que el personal de Re-corredores tiene que estar capacitado constantemente en especial para el software que va ser desarrollado?
Si a la capacitación () No a la capacitación ()

ANEXO 2: Entrevista

Se entrevistó al Jefe del Área de Producción y al Supervisor Área de Campo.

1. ¿Qué es para Ud. la Automatización?
2. ¿Cree Ud. que la automatización de procesos del control y mantenimiento de la producción se mejoraran?
3. ¿Está de acuerdo en la matriz de priorización: mantenimiento de producción el proceso de registro de condiciones de extracción de pozo usando bombeo mecánico sea el proceso a priorizar?
4. ¿Y en la matriz de priorización: control de producción el proceso de toma de pruebas Dinamométricas está de acuerdo con dicho proceso a priorizar?
5. ¿Con respecto al desarrollo del software en que se utilizara UML, tiene alguna idea o conocimiento?
6. ¿En los requerimiento funcionales y no funcionales (ver Anexo 7 y anexo 8), para desarrollar el software le parece de gran interés para lo que se quiere lograr que es la automatización de procesos?
7. ¿Los procesos de almacenamiento de petróleo y/o crudo y transporte del crudo no se han tomado en cuenta y se seguirá haciendo en forma manual dichos procesos, que opina?
8. ¿Cree Ud. que el personal (Re-corredores) tiene que ser capacitado para poder tener mejor conocimiento de la automatización de procesos y software que será desarrollado?
9. ¿Alguna sugerencia sobre el desarrollo de un software para automatizar los procesos de negocio de la empresa?

Anexo 3: Informe CHAOS de STANDING GROUP

El Informe CHAOS es el informe más famoso sobre el fracaso de los proyectos en el sector de las tecnologías de la información y suele



realizarse cada dos años. El informe critica si los proyectos se terminaron en base a tiempo, presupuesto y cumplimiento de requisitos.

Los datos al ser procesados y analizados van separados por tasa de éxito y fracaso de proyectos de Ingeniería de Software.

A continuación se presenta cada uno de los porcentajes hasta el año 2014:

Tabla 32

Informe CHAOS de STANDING GROUP

Fuente: Soto M, Inostroza C y Cardenas E.

	1994	1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
ÉXITO	16%	27%	26%	28%	34%	29%	35%	32%	37%	39%	31%
DEFICIENTES	53%	33%	46%	49%	51%	53%	46%	44%	42%	43%	53%
FRACASOS	31%	40%	28%	23%	15%	18%	19%	24%	21%	18%	16%

