

**DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA PARA LAS ACTIVIDADES  
CONTROL DEL MANTENIMIENTO E INTEGRIDAD DE LA EMPRESA EQUION  
LIMITED. TAURAMENA**

**NASLY YURLEY NAVARRO SANTANA**

**COD. 1 118 543 391**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERIA INDUSTRIAL  
YOPAL  
2015**

**DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA PARA LAS ACTIVIDADES DE  
MANTENIMIENTO E INTEGRIDAD DE LA EMPRESA EQUION LIMITED.  
TAURAMENA**

**NASLY YURLEY NAVARRO SANTANA**

**COD. 1 118 543 391**

**Trabajo de Grado para optar al título como Ingeniero Industrial**

**Director  
Ing. Edwin Rúa Ramírez  
Magister en Gerencia de Empresas Mención Industria**

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA- UNAD  
ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS TECNOLOGÍA E INGENIERÍA  
INGENIERIA INDUSTRIAL  
YOPAL  
2015**

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

---

Firma del jurado

Yopal 9 de Junio de 2015

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por haberme permitido culminar mis estudios con éxitos, además de haberme dado la oportunidad de cumplir un sueño más.

### **A mi madre Aidé.**

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

### **A mi esposo Jhon.**

Por su apoyo incondicional en lo largo de este proceso, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Dios por su inmensa misericordia al darme la oportunidad de estar culminando con éxito este trabajo de grado.

Al Ingeniero Edwin Rúa Ramírez, por su colaboración y apoyo incondicional para cumplir el objetivo de terminar este proyecto.

A mi familia por estar ahí en los momentos que he necesitado de su apoyo, comprensión y motivación. Los cuales unieron fuerzas para que pudiera culminar con mi proyecto de grado.

.

## CONTENIDO

|   | Pág. |
|---|------|
| ABSTRACT.....                                   | 8    |
| INTRODUCCIÓN.....                               | 9    |
| 1. TÍTULO.....                                  | 10   |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....              | 11   |
| 3. JUSTIFICACIÓN .....                          | 13   |
| 4. OBJETIVOS.....                               | 15   |
| 4.1 Objetivo General.....                       | 15   |
| 4.2 Objetivos Específicos.....                  | 15   |
| 5. MARCO DE REFERENCIA.....                     | 16   |
| 5.1. Marco Teórico .....                        | 16   |
| 5.2 Marco Conceptual.....                       | 21   |
| 6. DISEÑO METODOLÓGICO.....                     | 27   |
| 7. DIAGNÓSTICO INICIAL.....                     | 29   |
| 7.1. OBJETIVO.....                              | 29   |
| 7.2. ALCANCE .....                              | 29   |
| 7.3. REFERENCIA .....                           | 29   |
| 7.4. DEFINICIONES.....                          | 30   |
| 8. INDICADORES PROPUESTOS .....                 | 35   |
| 9. DISEÑO DE APLICACIÓN PROPUESTA.....          | 38   |
| 10. IMPLEMENTACIÓN DE APLICATIVO EN EXCEL ..... | 40   |
| 10.1 MANUAL DEL USUARIO V. 1.0.....             | 46   |
| 11. CONCLUSIONES.....                           | 52   |
| 12. RECOMENDACIONES.....                        | 54   |
| BIBLIOGRAFIA.....                               | 55   |

## RESUMEN

En este proyecto se realizó el diagnóstico y propuesta de mejora del plan seis semanas de la empresa Equion Energia Limited para el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de las distintas plataformas a lo largo de Casanare. Con el propósito de conocer profundamente su estado actual y plantear un completo plan de mejoramiento con el diseño de una base de datos y la ejecución de indicadores de seguimiento hacia los planes y los trabajos, con el fin de identificar a tiempo desviaciones, y así llevar el control de las tareas generando confiabilidad en el seguimiento de las actividades. Al finalizar todo el proceso, se busca por consiguiente que se pueda identificar la respectiva aplicación del plan de mejoramiento y de esta manera se identifique el cumplimiento del plan anual con el plan mensual, además de estar alerta en las actividades que fueron aplazadas.

## ABSTRACT

In this project the diagnosis and improvement plan proposed six weeks Equion Energy Company Limited for preventive and corrective maintenance of the facilities of the various platforms throughout Casanare was performed. In order to deeply know its current status and propose a comprehensive plan for improving the design of a database and implementation of monitoring indicators and plans to work in order to identify deviations in time, and thus lead control tasks generating reliability in monitoring activities. At the end of the process, it seeks therefore you can identify the respective application improvement plan and thus the fulfillment of the annual plan identifies with the monthly plan as well as being alert to the activities that were postponed.



## INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se realizó un diagnóstico para verificar el cumplimiento y relación entre las actividades de seguimiento del plan 6 semanas y el plan anual de operaciones, por medio de la aplicación de una herramienta informática que permita el control a través de indicadores de desempeño, además se realizó un plan de mejora en las actividades de mantenimiento e integridad de la Empresa. Equion Energia Limited.

En el proceso laboral en la empresa se tiene como plan de mejora, implementar unas bases de datos donde se reflejen indicadores para llevar el control de las actividades ejecutadas para identificar desviaciones del plan anual respecto al plan mensual, con el fin de conocer el cumplimiento con el plan anual emitido como base para trabajar con las actividades de mantenimiento e integridad propuestas para el año, además la herramienta en Excel ayudará con el manejo fácil de la información para identificar los cambios realizados en el plan anual.

Se tuvo en cuenta el plan anual y el plan mensual verificando con un seguimiento las actividades que fueron ejecutadas y que estén reflejadas en el plan anual. Para realizar dicha observación es necesario crear una base de datos que permita visualizar la información más clara, y se puedan ver los indicadores para revisarlos y estar alerta a dichas desviaciones de la no ejecución de las actividades en el área de planeación y operaciones.

## 1. TÍTULO

**DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA PARA LAS ACTIVIDADES DE CONTROL DE MANTENIMIENTO E INTEGRIDAD DE LA EMPRESA EQUION LIMITED. TAURAMENA**

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Todas las empresas necesitan llevar control en su planeación, ya que de eso depende la eficiencia en lo que se planea y el cumplimiento de las actividades propuestas. En EQUION ENERGIA LIMITED es fundamental llevar a cabo una planeación de las actividades de mantenimiento e integridad, lo cual se realiza implementando un plan anual donde se reflejan las actividades a realizar en el año. Para verificar dicha información se realiza un plan anual y se le realiza un respectivo seguimiento, pero no existe una herramienta informática que compare las desviaciones del plan anual con el plan mensual y que indique cambios de las actividades o aplazamientos de las mismas.

Por medio del mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, se puede garantizar la confiabilidad, calidad y seguridad en las operaciones. Es por esto que se requiere gran control en la ejecución y ajuste de actividades de mantenimiento

Como herramienta de planeación, detectar las desviaciones en el plan seis semanas constituye un gran impacto en la seguridad y futuras planeaciones de las directivas de Equion, de tal manera que identificar las falencias en la ejecución, se implementa mayor eficiencia en la labor de los ejecutores de las actividades y el planeador de la información.

Por eso se vio la necesidad de implementar esta ayuda tecnológica (desarrollo base de datos) para que revele que actividades fueron aplazadas del plan en cada mes. Así conocer e identificar a tiempo las razones por los cuales se presentan dichos cambios de ejecución de las actividades.

Se ha visto la necesidad de implementar mejoras en este proceso de planeación puesto que no se está midiendo la ejecución presupuestal real del plan de seis semanas, pues solo se cuenta con el presupuesto inicial pero no se tiene en cuenta el real ejecutado según las actividades ejecutadas, lo cual impide que se mida el cumplimiento efectivo de la planeación, la eficiencia y su respectiva ejecución presupuestal.

En el estudio diagnóstico se pretende establecer las causas del porqué se llevan a cabo eliminación de actividades previamente planeadas en el plan Anual a través del seguimiento, además de permitir el control del mismo por los indicadores de seguimiento que se establecerán para comparar el rendimiento las actividades del proyecto.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Dado los elevados costos de operación de las plataformas administradas de las empresas industriales, se hace necesario la implementación de procesos eficientes para el control y toma de decisiones en el seguimiento de los proyectos de infraestructura y operaciones que minimicen el impacto en la productividad normal de la empresa, por esto es importante la eficiencia y rapidez de la información de seguimiento de dichos proyectos para lograr tomar los correctivos necesarios en el menor tiempo posible y culminar los proyectos en los tiempos previstos durante la planeación estratégica de la empresa.

Por todo esto se hace necesaria la implementación de herramientas informáticas que faciliten de manera gráfica y procedimental la organización y procesamiento de la información para la correcta toma de decisiones, basados en principios de confiabilidad, oportunidad e integridad de dicha información. Principios que son reunidos en el diseño y prueba de una base de datos que cumpla con los mecanismos de recuperación y cálculos oportunos para hacer seguimiento a las actividades de mantenimiento.

Respecto a esta necesidad se diseñó un instrumento que permita percibir fácilmente el estado de la planeación de actividades de seguimiento, para lo que es necesario diseñar y documentar un procedimiento que permita direccionar y facilitar las herramientas adecuadas para la respectiva medición y control de esta

planeación. Se realizó un estudio exploratorio donde se identificará la necesidad de mejora en la empresa, para este caso se trabajó en el área de planeación de operaciones de EQUION ENERGIA LIMITED.

Se ha determinado documentar un procedimiento que detalle claramente el orden de las actividades y los responsables de su ejecución, de igual forma se diseñará una herramienta que permita medir el cumplimiento, eficacia y ejecución presupuestal de esta planeación, que ayudará a crear alertas de la inconsistencia o incumplimiento del plan y de esta manera poder realizar el respectivo seguimiento, tomando acciones correctivas o preventivas si es el caso.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo General

Diagnosticar el proceso de seguimiento y control del plan 6 semanas y el plan anual de operación y proponer el diseño e implementación de una herramienta informática que permita el control y seguimiento a través de indicadores de desempeño.

### 4.2 Objetivos Específicos

- Describir la estructura de relaciones entre actividades de control del mantenimiento de acuerdo al Plan de Actividad de Operaciones, Mantenimiento e integridad y el plan seis semanas de Equion Energia Limited
- Identificar el proceso de seguimiento de actividades de mantenimiento en Equion Energia Limited, analizando de ellos los desvíos del plan inicial de mantenimiento y operaciones.
- Operacionalizar los programas de control y seguimiento mediante una base de datos para el control eficiente, que permita el suministro y confiabilidad en el seguimiento de tareas empresariales
- Establecer los indicadores de seguimiento de acuerdo al plan anual y cambios en el mismo, mediante indicadores de alerta tipo semáforo, en la base de datos de seguimiento.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1. Marco Teórico

El seguimiento de proyectos puede definirse como el conjunto de actividades incluidas en el proceso de medir, recopilar, registrar, procesar y analizar datos para generar y comunicar la información requerida por la administración del proyecto y facilitar la adopción de decisiones que contribuyan a mantener o reorientar la conducción de éste hacia objetivos considerados en su diseño. El proceso de seguimiento se caracteriza por: ser continuo, no se interrumpe, dura todo el proceso y se efectúa durante la ejecución de un proyecto. Está dirigido a múltiples aspectos del proyecto como son: objetivos, insumos, actividades, participación de los interesados, beneficiarios, productos, resultados, etc. Debe ser preciso y eficaz. Debe precisar el método utilizado para recoger los datos e información correspondiente. Se efectúa por todos los que mantienen un interés en la ejecución del proyectos o sus resultados, el equipo y oficinas de gestión de proyectos, por los clientes, la gerencia de la organización, etc.

En el proceso de seguimiento es muy importante la actualización constante de los valores reales, que no son más que los detalles del proyecto. Los valores reales son un elemento importante en el seguimiento de los proyectos, pues nos



permiten comparar las diferencias existentes entre lo planificado y la realidad de los indicadores, apoyando la toma de decisiones y las acciones correctivas cuando sea necesario.

Entre los aspectos fundamentales detectados a través del seguimiento se encuentran:

- Avance de los proyectos según las fechas planificadas.
- Identificación significativa de tiempo, costos y calidad.
- Resultados comparativos una vez aplicadas las medidas o acciones correctivas.

**Control de proyectos** La necesidad de hacer una revisión permanente de la ejecución de las actividades programadas del proyecto lleva a definir un sistema de control que posibilite medir el avance físico y el uso de recursos humanos, materiales y financieros, así como la relación entre el tiempo y el costo. Se define como control, al proceso de comparar la realización real del proyecto con la planificada, analizando las variaciones existentes entre ambas, evaluando las posibles alternativas, y tomando las acciones o medidas correctoras apropiadas según se necesiten. El control abarca:

- Cambios al alcance los cambios al presupuesto
- El cumplimiento de las normas de calidad

- Los cambios al programa los recursos consumidos
- El desempeño laboral

Diagnóstico el término diagnóstico proviene del griego diagnostikós formado por el prefijo dia =“a través” y gnosis = “conocimiento”, “apto para conocer”; por lo tanto, se trata de un “conocer a través” o un “conocer por medio de..”, esta primera aproximación al término nos permite precisar el concepto al que se quiere llegar. Es así como la palabra diagnóstico es utilizada en diferentes momentos o contextos, para hacer referencia a la caracterización de una situación, mediante el análisis de algunos eventos.

“Conocer para actuar” es uno de los principios fundamentales del diagnóstico que no debe terminar en el “conocer por conocer” para saber qué pasa con un grupo o una comunidad porque finalmente no se termina priorizando lo que se debe priorizar. La necesidad de realizar un diagnóstico está basada en el hecho de que es necesario conocer para actuar con eficacia. En este sentido, todo diagnóstico social se convierte en uno de los primeros pasos para un proceso de planeación o proyecto en la medida que a través de él se puede tener un conocimiento real y concreto de una situación sobre la que se va a intervenir, teniendo en cuenta que las acciones de un programa o proyecto buscan resolver una situación-problema;

en palabras de Kurt Lewin, el diagnóstico debe servir para “esclarecer el quehacer profesional en el manejo de los problemas sociales específicos”<sup>1</sup>

Plan de mejora Un plan de mejora es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar su rendimiento, el rendimiento en las actividades de control de mantenimiento preventivo y correctivo. En nuestro caso las medidas del plan deben tener como objetivo la mejora del proceso de seguimiento al plan seis semanas.

Para que sea eficaz, un plan de mejora requiere ciertas condiciones previas:

- El convencimiento de que la mejora es posible
- El control de actitudes derrotistas
- La ausencia de planteamientos justificativos
- El liderazgo del equipo directivo
- La implicación y convencimiento de mejora de los líderes de mantenimiento e integridad

---

<sup>1</sup> UNIVERSIDAD EN GALILEO. Importancia del diagnóstico en la investigación. [En línea], 2014 [Citado el 14-04-2014] .Disponible en: <<http://tiposdeinvestigaciones.blogspot.com/2010/05/importancia-del-diagnostico-en-la.html>>

- La comprensión del sentido que tiene plantearse mejoras<sup>2</sup>

**Plan de acción (plan de trabajo o plan operativo)** mecanismo por medio del cual se concretan de manera específica las acciones que se han de seguir para el cumplimiento de cada uno del plan de mejoras. Se trata de un documento elaborado por el equipo de trabajo, que cubre un período específico, en el cual se señalan todas las actividades, la fecha en la que se llevarán a cabo, los recursos que se necesitan y el personal responsable de efectuarlas.

### **Seguimiento y evaluación del plan de acción**

El siguiente paso es el seguimiento y evaluación del plan de actividades. Es importante asignar el responsable de su seguimiento, control y evaluación. El monitoreo de las acciones de mejora y el cumplimiento de las tareas a ejecutar son aspectos importantes a tener en cuenta. La autorregulación del programa debe ser el resultado de los avances y logros en el cumplimiento de cada tarea, revisados periódicamente y plasmados en el plan anual y mensual.

Las acciones requieren definir indicadores de cumplimiento que ayuden a efectuar un monitoreo ágil sobre el avance del plan. Donde se reflejen el control de la

---

<sup>2</sup> UNIVERSIDAD DE NAVARRA. ¿Qué es un plan de mejora?. [En línea], 2014 [Citado el 14-04-2014]. Disponible en <[http://www.educacion.navarra.es/documents/57308/57761/Qu\\_\\_\\_es\\_un\\_plan\\_de\\_mejora.pdf/>](http://www.educacion.navarra.es/documents/57308/57761/Qu___es_un_plan_de_mejora.pdf/>)

información, de esta forma se garantiza una revisión permanente del cumplimiento de las diversas tareas, La herramienta tecnológica pretende ser suficiente para realizar el seguimiento y el control de los planes de acción y ofrecer la capacitación necesaria para el manejo de aquellas.

## 5.2 Marco Conceptual

**Plan seis semanas:** Planeación de las actividades que se ejecutan en seis semanas de acuerdo al Plan de Actividad de Operaciones, Mantenimiento e integridad Principal Nueve años 2014-2022 en Equion Energia Limited.

<sup>3</sup>**Indicadores:** son instrumentos de medición, basados en hechos y datos, que permiten evaluar la calidad de los procesos, productos y servicios para asegurar la satisfacción de los clientes, es decir, miden el nivel de cumplimiento de las especificaciones establecidas para una determinada actividad o proceso empresarial. Los indicadores de calidad, idealmente pocos aunque representativos de las áreas prioritarias o que requieren supervisión constante de la gestión, deben ser:

- **realistas:** relacionados con las “dimensiones” significativas de la calidad del proceso, producto o servicio
- **efectistas:** que se centren en el verdadero impacto de la calidad

---

<sup>3</sup> MANUAL GUIA PARA LA DEFINICIÓN E IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE INDICADORES DE CALIDAD  
Página 1 de 1 Revisión: 1 Fecha: Noviembre, 2002

- **visibles:** en forma de gráficos de fácil interpretación, accesibles a las personas involucradas en las actividades medidas
- **sensibles** a las variaciones del parámetro que se está midiendo
- **económicos:** sencillos de calcular y gestionar

**Base de datos:** <sup>4</sup>Una base de datos puede definirse como uno o más archivos en los que se almacenan los datos y toda la información que describe su estructura, fundamental para poder operar sobre ellos. Las bases de datos pueden ser de distintas categorías, siendo el tipo más habitual el de las bases de datos relacionales.

La información almacenada en una base de datos pertenece generalmente a objetos reales que es posible identificar fácilmente. Esos objetos cuentan con una serie de propiedades y junto a esas propiedades formarían una entidad, mientras que cada dato sería un atributo de la entidad.

**Causa:** <sup>5</sup>Origen o fundamento de la debilidad. Respecto a las debilidades, se recomienda considerar cuatro tipos de causa: a) Falta de bienes o servicios, b) Limitaciones por la calidad de los bienes o servicios existentes, c) Ineficiencia o

---

<sup>4</sup> <https://todoaccessvba.wordpress.com/2012/08/29/base-de-datos/>

<sup>5</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

altos costos de los bienes o servicios existentes y d) Obsolescencia tecnológica o combinación no competitiva de insumos y recursos.

**Eficacia:** <sup>6</sup>Capacidad de lograr los objetivos y metas programadas con los recursos disponibles en un tiempo predeterminado. Capacidad para cumplir en el lugar, tiempo, calidad y cantidad las metas y objetivos establecidos. Grado en que un programa ha realizado los cambios deseados o logrado sus objetivos mediante el desarrollo del plan de mejoras.

**Eficiencia:** <sup>7</sup>Uso racional de los medios con que se cuenta para alcanzar un objetivo predeterminado; es el requisito para evitar o disminuir gastos innecesarios. Capacidad de alcanzar los objetivos y metas programadas con el mínimo de recursos disponibles y tiempo, logrando su optimización. Grado en que un programa ha utilizado recursos apropiadamente y ha completado las actividades de manera oportuna.

---

<sup>6</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>7</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

**Estrategias:** <sup>8</sup>Conjunto de decisiones coordinadas que buscan vincular los objetivos con las acciones necesarias para lograrlos; en otros términos, orientan el cómo alcanzar cada uno de ellos.

**Planeación:** <sup>9</sup>Proceso continuo de análisis de datos, toma de decisiones y formulación de planes para el futuro, con miras a lograr los objetivos del programa o la institución que lo ofrece.

**Política:** <sup>10</sup>Criterio o directriz de acción elegida como guía en el proceso de toma de decisiones.

**Problema:** <sup>11</sup>Estado negativo, susceptible de mejorar. En el contexto de la autoevaluación de programas se puede asociar a la debilidad.

**Programa:** <sup>12</sup>Conjunto armónico de objetivos, políticas, metas y acciones a realizar en un tiempo y espacio dados, con determinados recursos. Se entiende además como un conjunto de proyectos interrelacionados.

---

<sup>8</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>9</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>10</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>11</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>12</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005



**Proyecto:** <sup>13</sup>Conjunto de acciones organizadas para solucionar problemas específicos, en tiempo limitado y con metas concretas. También se asume como un conjunto de tareas o acciones que deben ser realizadas dentro de un tiempo determinado, para llegar a conseguir un objetivo previsto.

**Recursos:** <sup>14</sup>Medios disponibles para efectuar las actividades planeadas. De manera general se identifican seis tipos: humanos, financieros, materiales, mobiliario y equipo, planta física y tiempo.

**Responsables:** <sup>15</sup>Grupo Humano o individuos a quienes compete la realización de las acciones en virtud de las actividades a su cargo. Pueden ser especificadas de dos formas: unidades organizativas o funcionarios.

**Seguimiento:** <sup>16</sup>Mecanismo para evaluar periódicamente la situación del programa y el cumplimiento del plan de acción, observando si las acciones se llevaron a cabo como fueron planeadas y si dieron los resultados esperados.

---

<sup>13</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>14</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>15</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

<sup>16</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento, Agosto de 2005

**Tarea:** <sup>17</sup>Actividades puntuales que deben realizarse para cumplir la acción enunciada. A cada tarea se le asigna un responsable y un grupo de tareas satisfacen una acción. En general son actuaciones humanas que consumen tiempo y recursos, y conducen a generar un resultado concreto en un plazo determinado. Son finitas aunque pueden ser repetitivas, una misma tarea puede aparecer como componente de diferentes acciones.

---

<sup>17</sup> MARIA ARISTIZABAL, PEDRO RAMIREZ, MAURICIO SANCHEZ Guía para la elaboración del plan de mantenimiento y mejoramiento,  
Agosto de 2005

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

Para el presente estudio se escogió la empresa Equion Energia Limited ubicada en el CPF – Cusiana en Kilómetro 3 vía Tauramena, Casanare. El presente estudio se hizo de acuerdo actividad laboral que realizaba en la misma desempeñándome en el área de Asistente de Planeación.

Es una investigación descriptiva cualitativa puesto que se trata de establecer un diagnóstico de la situación actual del proceso de seguimiento del plan seis semanas de Equion Energia Limited

Enfoque intervencionista en la forma de hacer seguimiento de las actividades del plan seis semanas, ya que al establecer indicadores de cumplimiento se evalúa el quehacer de los contratistas de Equion y se fijan metas en este sentido.

Se analizaron las variables: tiempo de ejecución de actividades, tiempo presupuestado de actividades, número de actividades canceladas, número de actividades programadas, etc., con el fin de establecer indicadores de cumplimiento tanto para la empresa Equion como para los contratistas.

Como fuentes primarias de información se utilizan los datos recogidos de la ejecución del plan seis semanas durante el periodo comprendido en el segundo semestre del año 2014. Estos datos comprenden las actividades realizadas, la

duración de las mismas, los equipos que han sido objeto de mantenimiento y los recursos utilizados durante el mantenimiento.

Como fuentes secundarias se utilizaron libros de texto de formulación y evaluación de proyectos como el que aparece en la bibliografía.

Durante el análisis de la información se modeló el diseño de acuerdo a los atributos de cada entidad presente en la información primaria, de acuerdo a esto se establecieron las características de cada entidad involucrada en el seguimiento del plan seis semanas de Equion Energía Limited.

Una vez terminado el análisis de la información se estableció un diagrama entidad-relación propuesto con el fin de identificar la interdependencia de la información suministrada por la planeación del Plan de Actividad de Operaciones, Mantenimiento e integridad Principal Nueve años 2014-2022 y el Plan seis semanas para hacerle seguimiento a las actividades y proponer indicadores de cumplimiento de dichas actividades.

En el diseño de indicadores se establecieron una serie de características como: ¿quién lo reporta?, ¿a quién lo reporta? y ¿cada cuánto lo reporta? además se debe tener en cuenta la facilidad de cálculo que no represente una gran carga laboral en su elaboración, es decir, con la suficiente sencillez, pero con la contundencia de medir el aspecto evaluado en el seguimiento de la actividad específica en cuestión.

## 7. DIAGNÓSTICO INICIAL

**7.1. OBJETIVO:** conocer el control de las actividades críticas de mantenimiento e Integridad, con el fin de verificar el cumplimiento de ejecución de las actividades contenidas en el plan anual vs plan mensual.

**7.2. ALCANCE:** El presente proyecto contempla llevar un control y seguimiento de todas las actividades contempladas en el plan anual, para observar y verificar posibles desviaciones en la ejecución de las actividades propuestas.

### 7.3. REFERENCIA

Tabla 1. Tabla de los encargados de emitir la información

| NOMBRE  | ENTIDAD QUE LO EMITE                     |
|---|--|
| - Instrumento de determinación de frecuencias y fechas claves de integridad.    | Área de Integridad;                      |
| - Instrumento de determinación de frecuencias y fechas claves de Mantenimiento. | Stock;                                   |
| - Instrumento de elaboración del plan.  | Estudiante en Practica<br>Líder del Plan |
| - Instrumento para la verificación y  |  |

|                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| socialización del plan. | Asistente de planeación |
|-------------------------|-------------------------|

Fuente: Autor del proyecto.

## **7.4. DEFINICIONES**

### **PROCEDIMIENTO**

Los Procedimientos Operativos son documentos que recogen la interrelación en el tiempo que existen entre diferentes departamentos, normalizando los procedimientos de actuación y evitando las indefiniciones e improvisaciones que pueden producir problemas o deficiencias en la realización del trabajo.

### **LAS INSTRUCCIONES DE TRABAJO**

Las instrucciones de trabajo son documentos que recogen cómo deben desarrollarse cada una de las tareas indicadas en los procedimientos.

### **PRESUPUESTO**

Es el instrumento financiero de corto plazo (1año) utilizado para arbitrar los recursos con que dispone la empresa, para el cumplimiento de su función social e institucional

### **EJECUCIÓN PRESUPUESTAL**

Comprende todos los procesos relacionados con el recaudo de los ingresos y su utilización para el funcionamiento oportuno y adecuado de las obligaciones derivadas del desarrollo de las funciones.

## RESPONSABILIDADES

La responsabilidad de las actividades de este procedimiento es del grupo de planeación, en conjunto con los superintendentes de Operaciones, Mantenimiento e Integridad.

## DESARROLLO

Tabla 2. Tabla de responsables de área.

| <b>PASO No.</b> | <b>AREA RESPONSABLE</b>                 | <b>DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD</b>  |
|-----------------|---|---|
| 1               | Planeación de Operaciones               | Solicitar información de frecuencias y fechas actividades plan seis semanas.  |
| 2               | Mantenimiento, Operaciones e integridad | Enviar consolidado de la planeación de actividades en un periodo comprendido de 6 semanas.  |
| 3               | Planeación de Operaciones               | Socialización del plan de actividades, se realiza todos los meses, una vez al mes, en reunión integrada con todas las áreas de la organización cuyo objetivo principal es realizar los estimativos de producción y pérdidas para efectos de seguimiento de metas. |
| 4               | Planeación de Operaciones               | Realizar el seguimiento del plan identificando el cumplimiento de las actividades planeadas versus  |

| PASO No. | AREA RESPONSABLE          | DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD  |
|----------|---------------------------|--|
|          |                           | las ejecutadas.  |
| 5        | Planeación de Operaciones | Alimentar tabla de indicadores.                                      |
| 6        | Planeación de Operaciones | Divulgar resultados de indicadores.                                  |
| 7        | Planeación de Operaciones | Levantar acciones pertinentes según el cumplimiento de la planeación |

Fuente: Autor del proyecto.

**REGISTROS:**

- Plan seis semanas
- Seguimiento plan seis semanas
- Tabla de indicadores

**LISTA DE DISTRIBUCIÓN:**

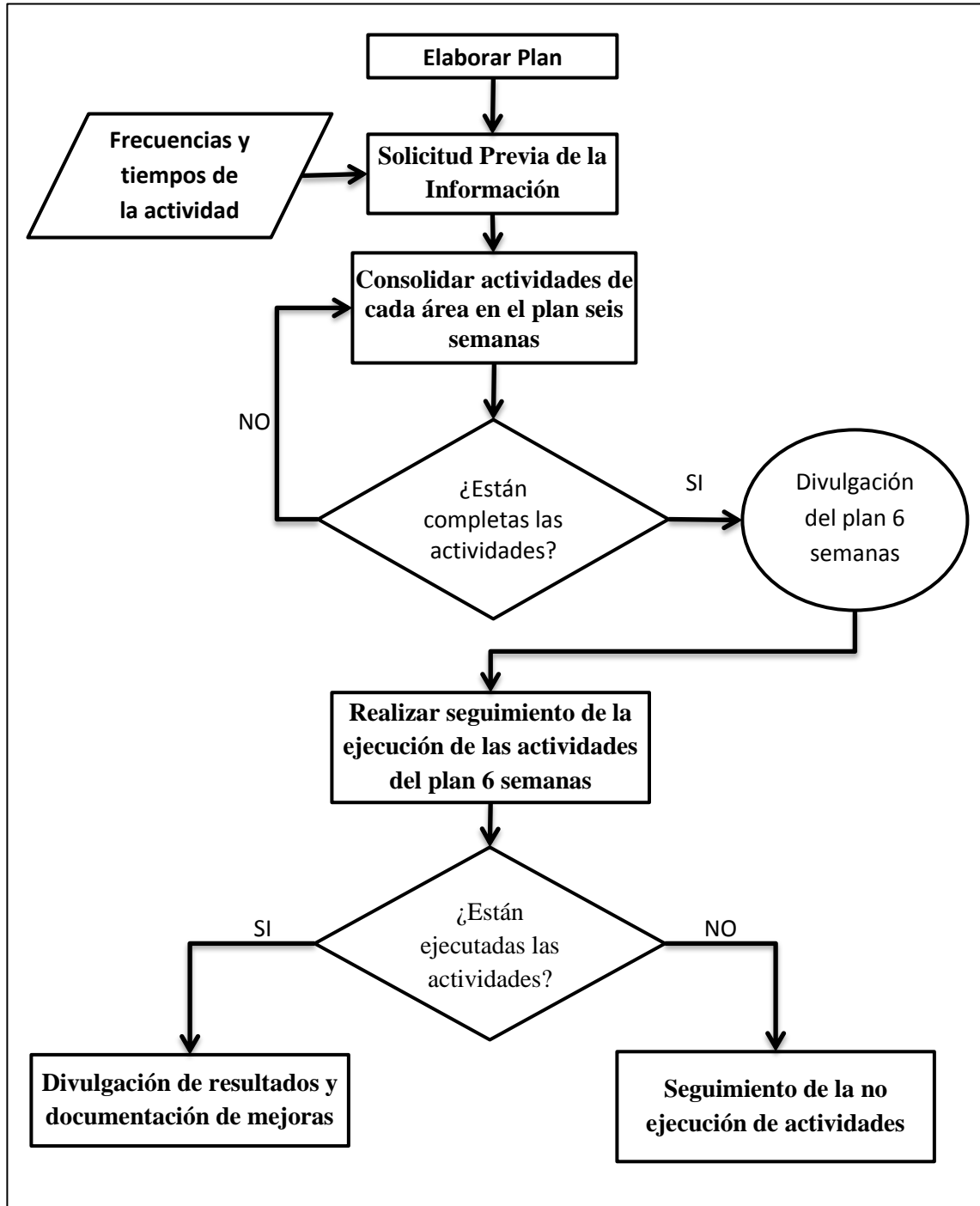
- Planeación de Operaciones
- Mantenimiento – Stork
- Integridad – Applus
- Operaciones



### **Recomendaciones:**

La mejor manera de desarrollar las actividades es llevar a cabo la correcta verificación de la información, conociendo y analizando los procedimientos para cada proceso. Es claro que los respectivos permisos, evaluaciones y divulgación de los objetivos de cada actividad son responsabilidad de los diferentes jefes de área así como también de la salvaguarda de la seguridad de las operaciones que permitan llevar a feliz término cada actividad de mantenimiento en los tiempos previstos.

**Figura 1. Flujoograma de actividades de planeación del mantenimiento**



Fuente: Autor del proyecto.

## 8. INDICADORES PROPUESTOS

Tabla 3. FICHA TÉCNICA BÁSICA INDICADOR M.X.1

### ASPECTOS GENERALES

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Nombre</b>        | Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas   |
| <b>Código</b>        | M.X.1, X=CS(CUSIANA), FL(FLOREÑA), RC(RECETOR)  |
| <b>Justificación</b> | El grado de cumplimiento de las actividades planeadas con respecto a la ejecución real es un factor decisivo a la hora de determinar las actividades más críticas, ya sea por la misma naturaleza variable de las mismas o su grado de eficiencia en el uso de los recursos disponible. Este grado de cumplimiento permite seleccionar los mejores proveedores en la ejecución de las actividades críticas. |

### DEFINICIÓN OPERACIONAL

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Numerador</b>          | Número total de actividades Ejecutadas                     |
| <b>Denominador</b>        | Número total de actividades programadas en el plan anual   |
| <b>Unidad de medición</b> | Relación porcentual  |
| <b>Factor</b>             | 100  |
| <b>Fórmula de cálculo</b> | Divide numerador entre el denominador y multiplica por 100 |

### VARIABLES

|   | Numerador                            | Denominador   |
|---|--------------------------------------|---|
| <b>Origen de la información</b>                                 | Equipo de Planeación de Operaciones  | Equipo de Planeación de Operaciones                   |
| <b>Fuente primaria</b>  | Reportes de ejecución de actividades | Plan anual de operaciones, mantenimiento e integridad |
| <b>Periodicidad recomendada de generación de la información</b> | Mensual                              |   |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| <b>Responsable de la obtención y remisión de la información del indicador</b> | Equipo de Planeación de Operaciones |
| <b>Vigilancia y control</b>   | Ente territorial                    |

### ANÁLISIS

|   |     |
|---|-----|
| <b>Umbral de desempeño NO aceptable</b> | 75% |
| <b>Estándar meta</b>                    | 98% |

Fuente: Autor del proyecto

Tabla 4. FICHA TÉCNICA BÁSICA INDICADOR M.X.2

### ASPECTOS GENERALES

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Nombre</b>        | Eficiencia de terminación de actividades planeadas   |
| <b>Código</b>        | M.X.2, X=CS(CUSIANA), FL(FLOREÑA), RC(RECETOR)   |
| <b>Justificación</b> | El grado de cumplimiento del tiempo de las actividades planeadas con respecto a la ejecución real es un factor decisivo a la hora de determinar las actividades más críticas, ya sea por la misma naturaleza variable de las mismas o su grado de eficiencia en el uso de los recursos disponible. Este grado de cumplimiento permite seleccionar los mejores proveedores en la ejecución de las actividades críticas. |

### DEFINICIÓN OPERACIONAL

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Numerador</b>          | Sumatoria tiempo previsto total de actividades ejecutadas          |
| <b>Denominador</b>        | Sumatoria tiempo real de terminación de las actividades Ejecutadas |
| <b>Unidad de medición</b> | Relación porcentual  |
| <b>Factor</b>             | 100  |
| <b>Fórmula de cálculo</b> | Divide numerador entre el denominador y multiplica por 100         |

## VARIABLES

|   | Numerador                            | Denominador   |
|---|--------------------------------------|---|
| <b>Origen de la información</b>   | Equipo de Planeacion de Operaciones  | Equipo de Planeacion de Operaciones                   |
| <b>Fuente primaria</b>  | Reportes de ejecución de actividades | Plan anual de operaciones, mantenimiento e integridad |
| <b>Periodicidad recomendada de generación de la información</b>               | Mensual                              |   |
| <b>Responsable de la obtención y remisión de la información del indicador</b> | Equipo de Planeacion de Operaciones  |   |
| <b>Vigilancia y control</b>   | Ente territorial                     |   |

## ANÁLISIS

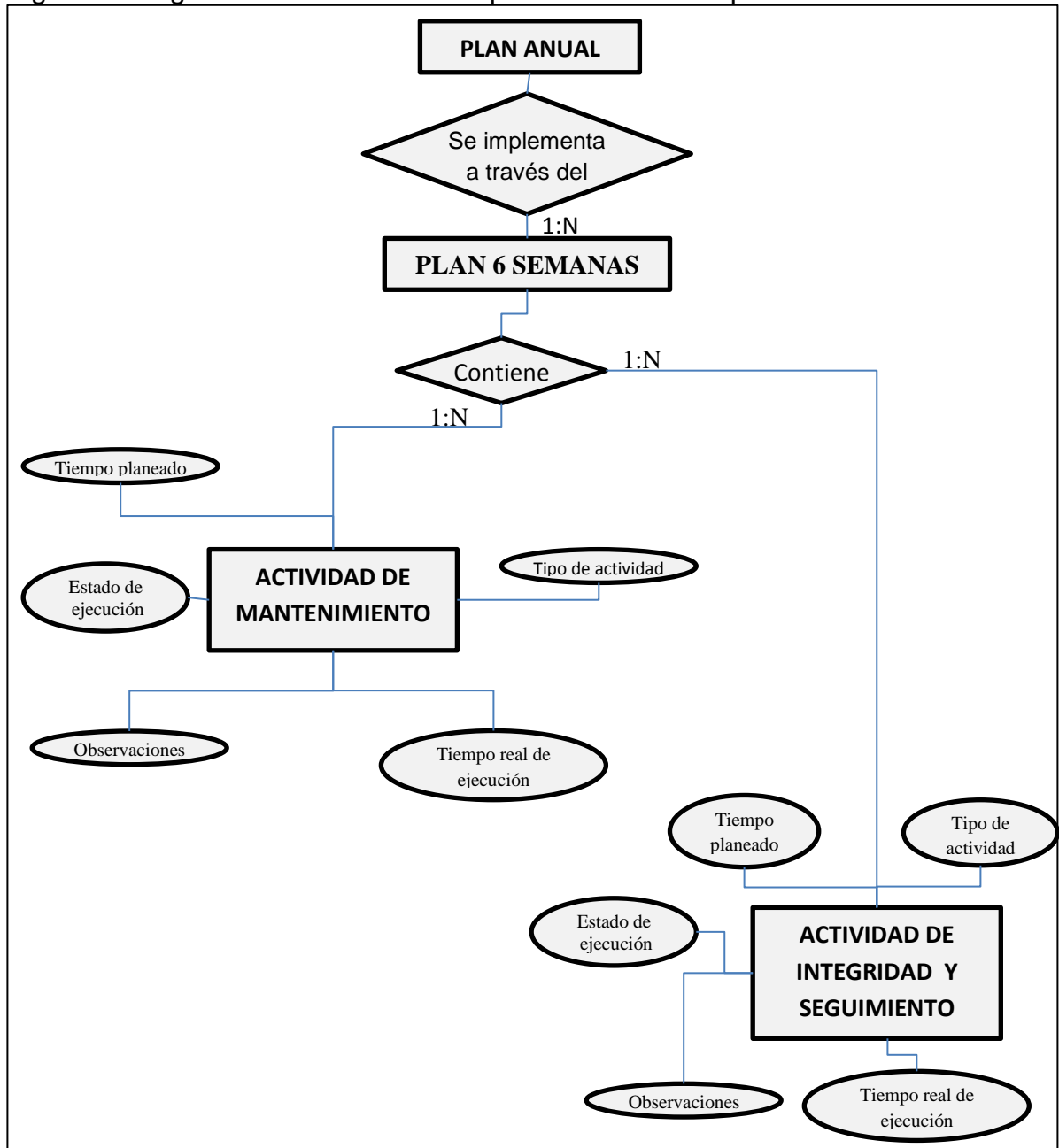
|   |           |
|---|-----------|
| <b>Umbral de desempeño NO aceptable</b> | Menor 75% |
| <b>Estándar meta</b>                    | 98%       |

Fuente: Autor del proyecto.

## 9. DISEÑO DE APLICACIÓN PROPUESTA

Para el diseño de la aplicación propuesta se estableció el siguiente diagrama entidad - relación:

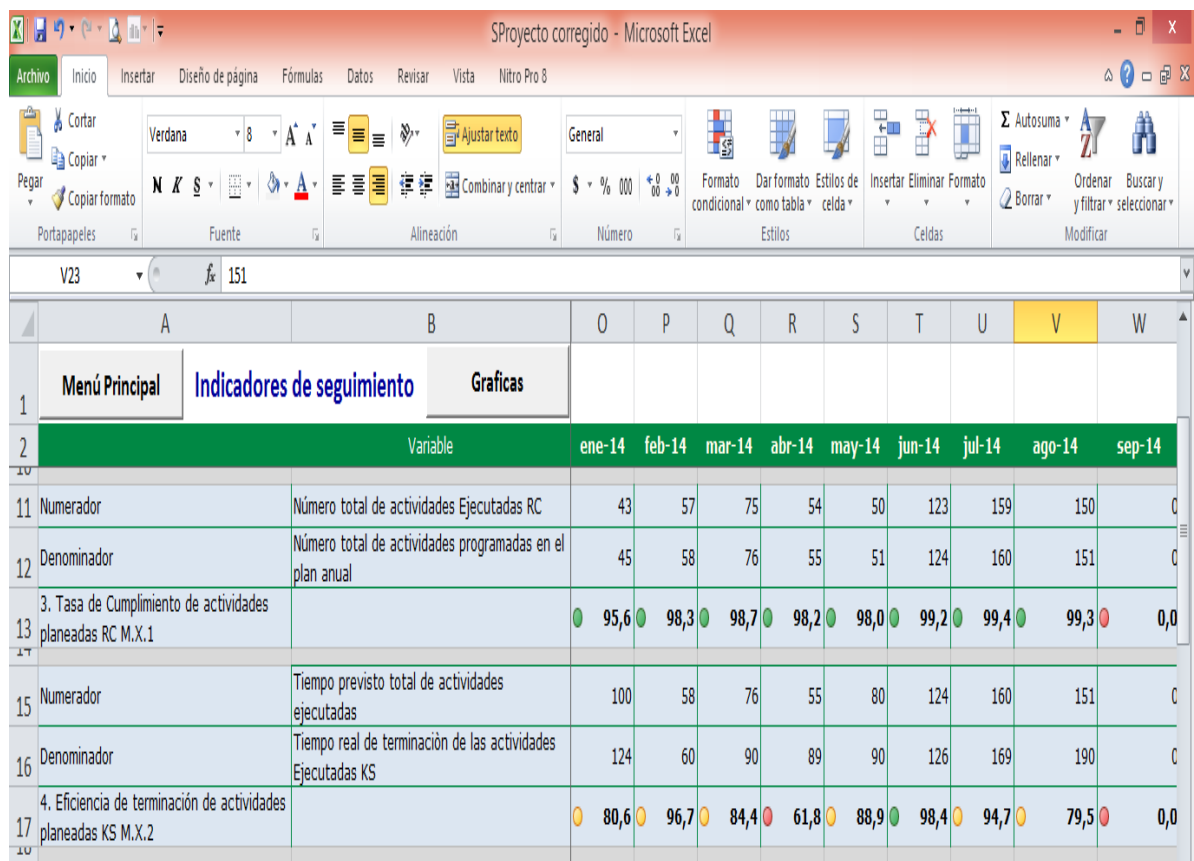
Figura 2. Diagrama entidad – relación para el diseño de aplicativo en Excel.



Fuente: Autor del proyecto.

Para la implementación se diseñaron dos indicadores los cuales deberán registrarse en una hoja de cálculo de acuerdo a la periodicidad establecida de un mes. El software deberá mostrar un informe del indicador mostrando las respectivas variables de cada indicador de seguimiento así como también su respectivo cálculo.

Tabla 5. Indicadores reportados por mes.



| Menú Principal |  | Indicadores de seguimiento                                  | Graficas |        | O      | P      | Q      | R      | S      | T      | U      | V | W |
|----------------|--|---|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
|                |  | Variable  | ene-14   | feb-14 | mar-14 | abr-14 | may-14 | jun-14 | jul-14 | ago-14 | sep-14 |   |   |
| 11             | Numerador  | Número total de actividades Ejecutadas RC                   | 43       | 57     | 75     | 54     | 50     | 123    | 159    | 150    |        |   |   |
| 12             | Denominador  | Número total de actividades programadas en el plan anual    | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    |        |   |   |
| 13             | 3. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas RC M.X.1      |   | 95,6     | 98,3   | 98,7   | 98,2   | 98,0   | 99,2   | 99,4   | 99,3   | 0,0    |   |   |
| 15             | Numerador  | Tiempo previsto total de actividades ejecutadas             | 100      | 58     | 76     | 55     | 80     | 124    | 160    | 151    |        |   |   |
| 16             | Denominador  | Tiempo real de terminación de las actividades Ejecutadas KS | 124      | 60     | 90     | 89     | 90     | 126    | 169    | 190    |        |   |   |
| 17             | 4. Eficiencia de terminación de actividades planeadas KS M.X.2 |   | 80,6     | 96,7   | 84,4   | 61,8   | 88,9   | 98,4   | 94,7   | 79,5   | 0,0    |   |   |

Fuente: Autor del proyecto

## 10. IMPLEMENTACIÓN DE APLICATIVO EN EXCEL

La aplicación propuesta se desarrolló utilizando macros en Excel 2010 con el fin de facilitar el seguimiento de actividades y cálculo de indicadores de seguimiento que permitan el análisis, control y evaluación del desempeño de las actividades de mantenimiento e integridad del plan seis semanas de Equion Energia Limited.

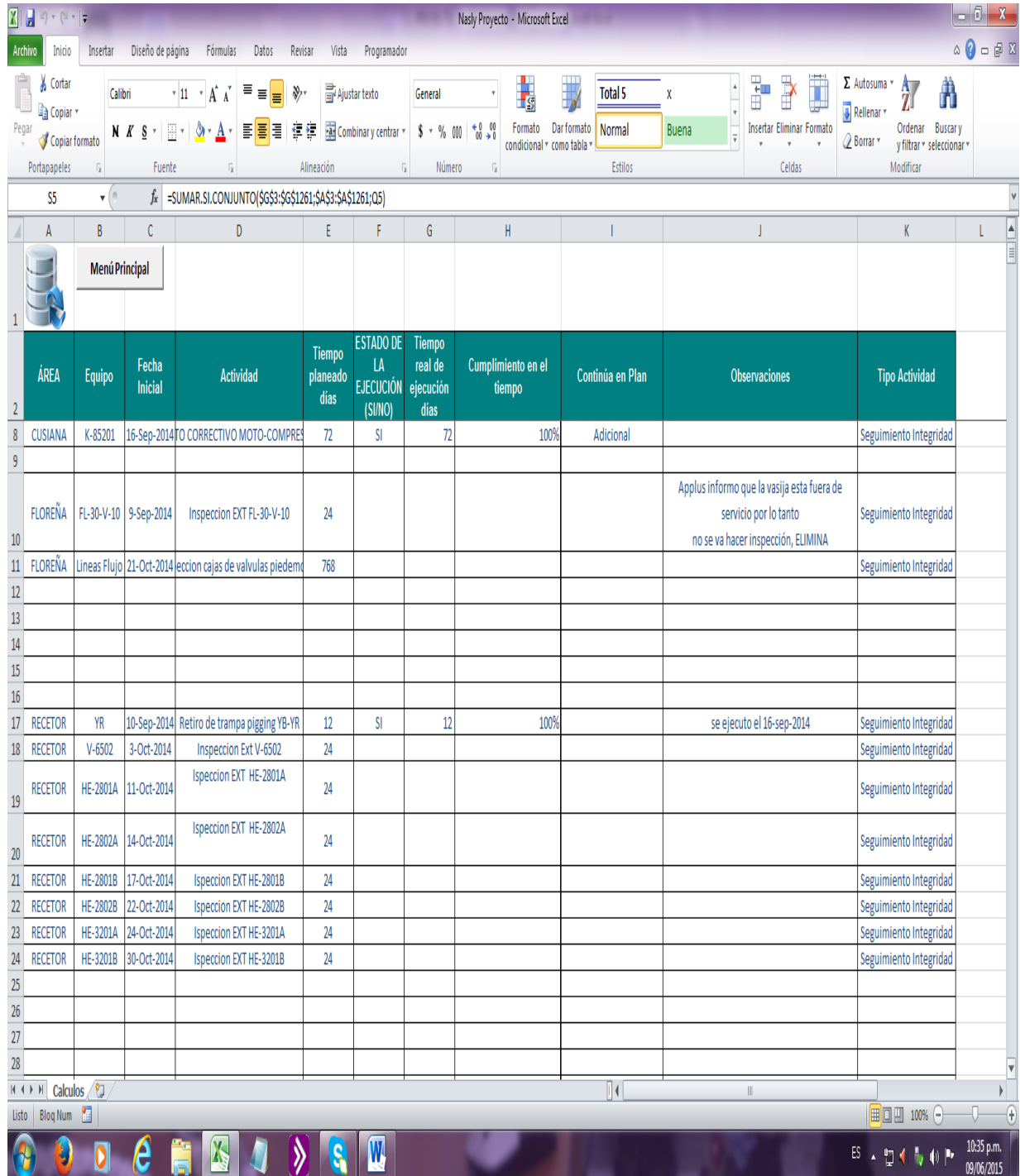
La siguiente figura muestra el inicio de la aplicación.



Figura 2. Pantalla inicial del aplicativo de seguimiento y cálculo de indicadores de desempeño de actividades del plan seis semanas.



Figura 3. Hoja de cálculos



Nasly Proyecto - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

Menú Principal

| ÁREA    | Equipo       | Fecha Inicial | Actividad                        | Tiempo planeado días | ESTADO DE LA EJECUCIÓN (SI/NO) | Tiempo real de ejecución días | Cumplimiento en el tiempo | Continúa en Plan | Observaciones   | Tipo Actividad         |
|---------|--------------|---------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|---|------------------------|
| CUSIANA | K-85201      | 16-Sep-2014   | TO CORRECTIVO MOTO-COMPRES       | 72                   | SI                             | 72                            | 100%                      | Adicional        |   | Seguimiento Integridad |
| FLOREÑA | FL-30-V-10   | 9-Sep-2014    | Inspeccion EXT FL-30-V-10        | 24                   |                                |                               |                           |                  | Applus informo que la vasija esta fuera de servicio por lo tanto no se va hacer inspección, ELIMINA | Seguimiento Integridad |
| FLOREÑA | Lineas Flujo | 21-Oct-2014   | ecccion cajas de valvulas piedem | 768                  |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | YR           | 10-Sep-2014   | Retiro de trampa pigging YB-YR   | 12                   | SI                             | 12                            | 100%                      |                  | se ejecuto el 16-sep-2014   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | V-6502       | 3-Oct-2014    | Inspeccion Ext V-6502            | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | HE-2801A     | 11-Oct-2014   | Ispeccion EXT HE-2801A           | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | HE-2802A     | 14-Oct-2014   | Ispeccion EXT HE-2802A           | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | HE-2801B     | 17-Oct-2014   | Ispeccion EXT HE-2801B           | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | HE-2802B     | 22-Oct-2014   | Ispeccion EXT HE-2802B           | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | HE-3201A     | 24-Oct-2014   | Ispeccion EXT HE-3201A           | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |
| RECETOR | HE-3201B     | 30-Oct-2014   | Ispeccion EXT HE-3201B           | 24                   |                                |                               |                           |                  |   | Seguimiento Integridad |

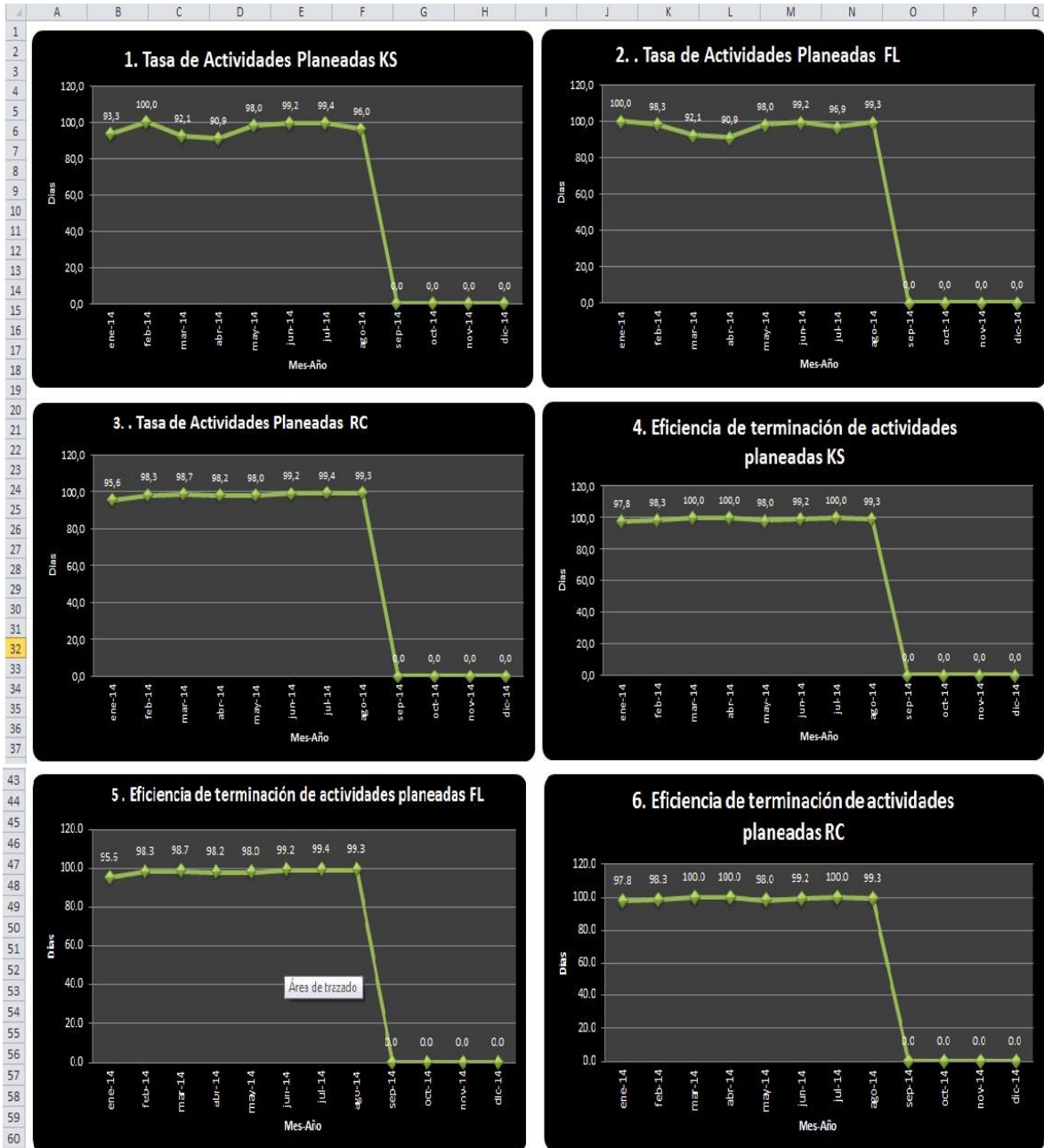
Calculos

Listo Bloq Num 100%

ES 10:35 p.m. 09/06/2015

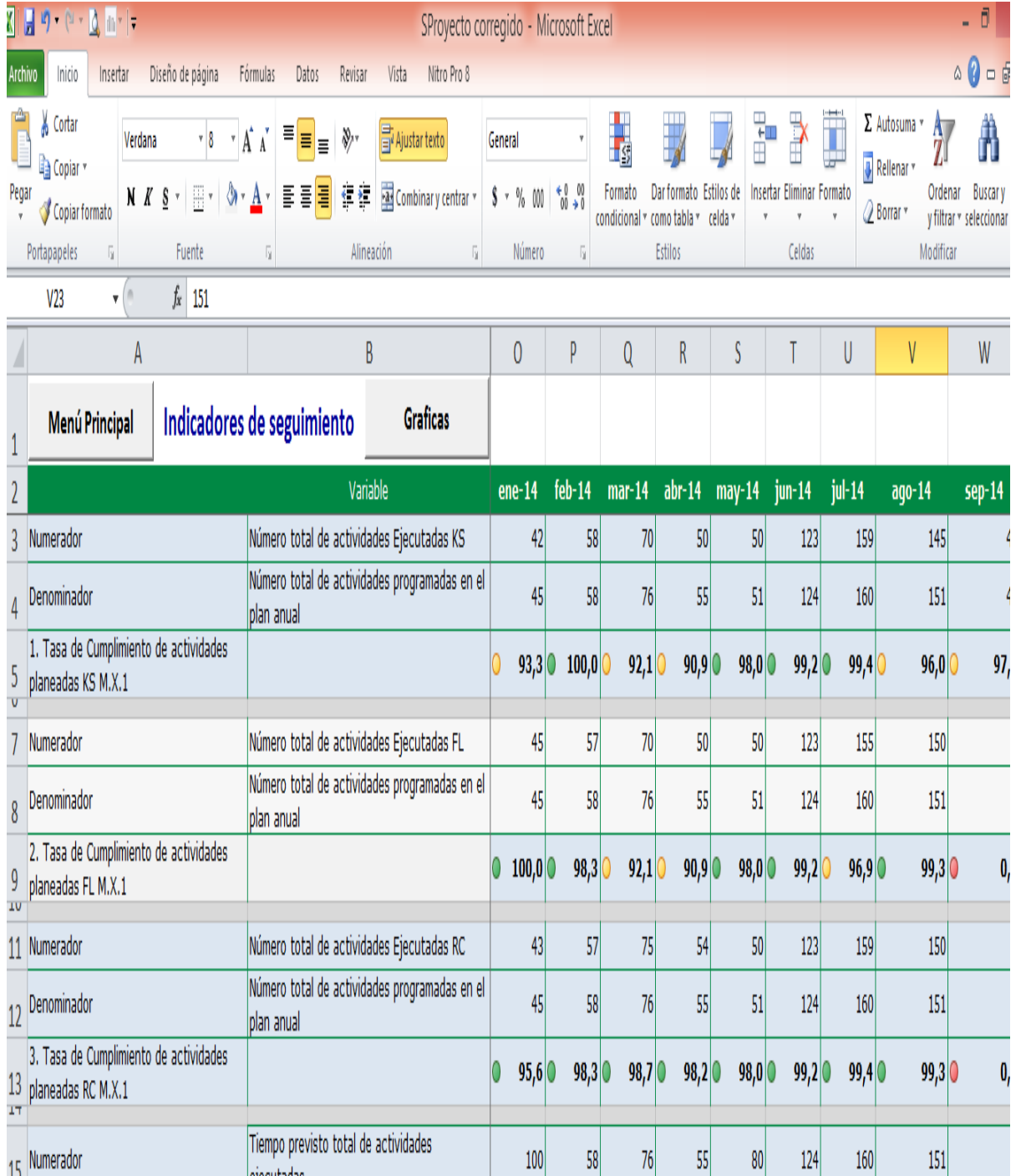
Fuente: Autor del proyecto

Figura 4. Gráficos de los campos (Cusiana, Floreña, Recetor)



Fuente: Autor del proyecto

Figura 5. Gráficos de los indicadores



|    | A   | B  | O        | P      | Q      | R      | S      | T      | U      | V      | W      |
|----|---|--|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | Menú Principal  | Indicadores de seguimiento                               | Graficas |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2  |   | Variable   | ene-14   | feb-14 | mar-14 | abr-14 | may-14 | jun-14 | jul-14 | ago-14 | sep-14 |
| 3  | Numerador   | Número total de actividades Ejecutadas KS                | 42       | 58     | 70     | 50     | 50     | 123    | 159    | 145    | 4      |
| 4  | Denominador   | Número total de actividades programadas en el plan anual | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    | 4      |
| 5  | 1. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas KS M.X.1 |  | 93,3     | 100,0  | 92,1   | 90,9   | 98,0   | 99,2   | 99,4   | 96,0   | 97,    |
| 7  | Numerador   | Número total de actividades Ejecutadas FL                | 45       | 57     | 70     | 50     | 50     | 123    | 155    | 150    |        |
| 8  | Denominador   | Número total de actividades programadas en el plan anual | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    |        |
| 9  | 2. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas FL M.X.1 |  | 100,0    | 98,3   | 92,1   | 90,9   | 98,0   | 99,2   | 96,9   | 99,3   | 0,     |
| 11 | Numerador   | Número total de actividades Ejecutadas RC                | 43       | 57     | 75     | 54     | 50     | 123    | 159    | 150    |        |
| 12 | Denominador   | Número total de actividades programadas en el plan anual | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    |        |
| 13 | 3. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas RC M.X.1 |  | 95,6     | 98,3   | 98,7   | 98,2   | 98,0   | 99,2   | 99,4   | 99,3   | 0,     |
| 15 | Numerador   | Tiempo previsto total de actividades                     | 100      | 58     | 76     | 55     | 80     | 124    | 160    | 151    |        |

Fuente: Autor del proyecto

Figura 6. Seguimiento de integridad

Nasy Proyecto - Microsoft Excel

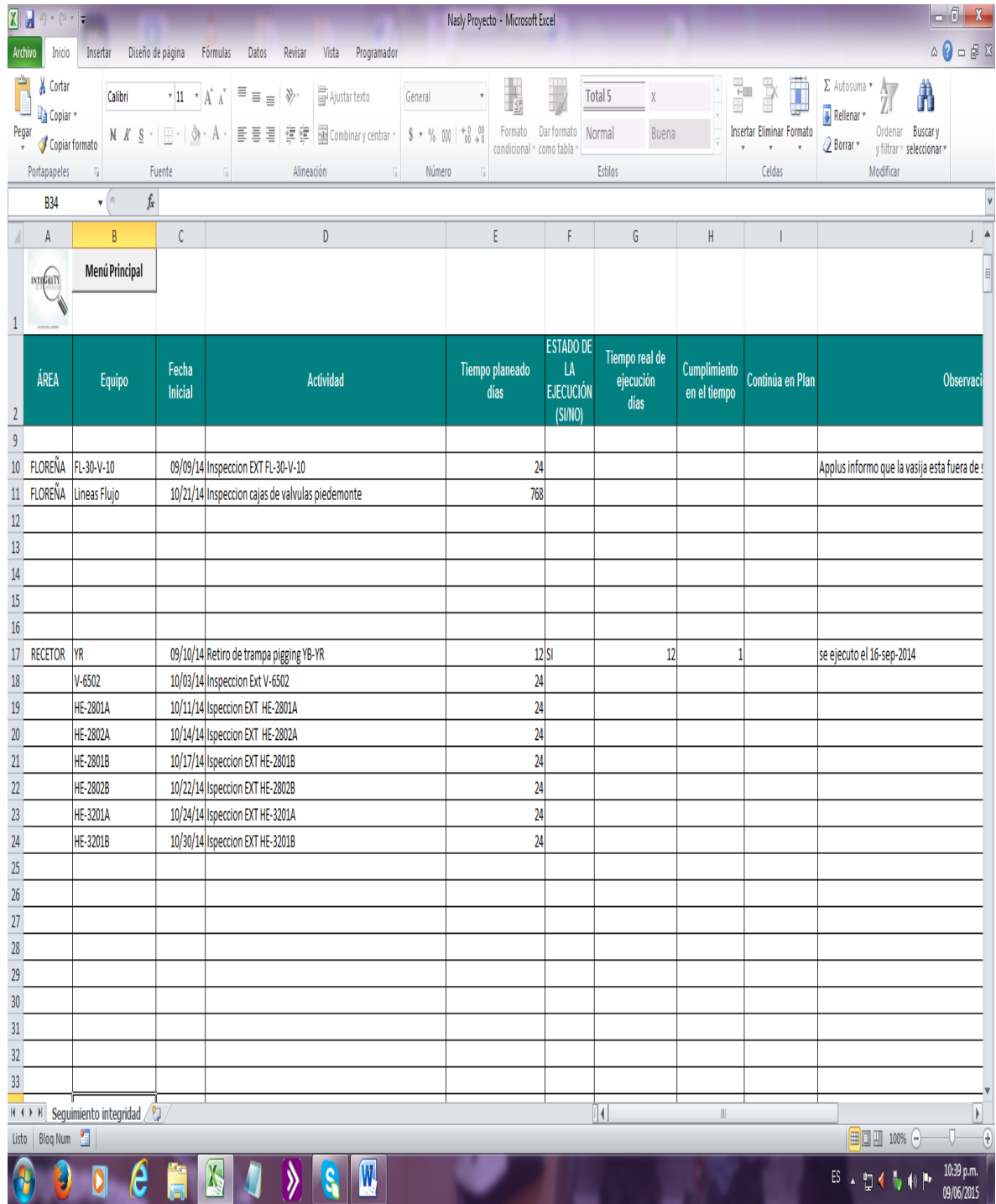
| ÁREA    | Equipo        | Fecha Inicial | Actividad   | Tiempo planeado días | ESTADO DE LA EJECUCIÓN (SI/NO) | Tiempo real de ejecución días | Cumplimiento en el tiempo | Continúa en Plan | Observaciones   |
|---------|---------------|---------------|---|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|---|
|         | H-CPF         | 10/15/14      | Pigging línea H-CPF                                 | 12                   | SI                             | 12                            | 100%                      |                  | En espera de que seguridad física autorice e                    |
|         | Z-CPF         | 10/16/14      | Pigging línea Z-CPF                                 | 12                   | SI                             | 12                            | 100%                      |                  |   |
| FLOREÑA | FL-23-C-02    | 09/04/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                  | Iniciado el día Jueves 4 de Septiembre entrega operaciones las  |
|         | FL-23-Y-205   | 09/04/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                  | Iniciado el día Jueves 4 de Septiembre entrega operaciones las  |
| FLOREÑA | FL-82-G-202   | 09/06/14      | MANTENIMIENTO MAYOR OVERHAUL                        | 336                  | SI                             | 336                           | 100%                      |                  | Actividad planeada para el 6 de septiembre, no se inicia por SD |
|         | FL-C6-Z-0001B | 09/20/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - PSV'S     | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                  | Se ejecuto el 19-sep-2014                                       |
|         | FL-C6-G-0001  | 09/22/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 24                   | SI                             | 24                            | 100%                      |                  | Se ejecuto el 10-sep-2014                                       |
|         | FL-24-Y-206A  | 09/30/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - PSV's     | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                  |   |
|         | FL-24-Y-206 B | 10/02/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 48                   | NO                             |                               |                           |                  |   |
|         | FL-82-G-201   | 10/04/14      | MANTENIMIENTO MAYOR OVERHAUL                        | 336                  |                                |                               |                           |                  |   |
|         | FL-K-38201C   | 10/09/14      | CAMBIO DE BARRAS - PSV's                            | 48                   |                                |                               |                           |                  |   |
| RECETOR | RC-K-2801B    | 09/12/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - PSV's     | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                  | Ejecutado Inicia 13 de Septiembre Hora de Inicio 01:34          |
|         | RC-K-3201B    | 09/14/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 48                   | NO                             |                               |                           |                  | Se aplaza para octubre ya que no se puede ejecutar por la conc  |
|         | RC-K-1801C    | 09/16/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                  | Manto 2000 Hr EG/K1801C. Off 12 de Sep 20:00 / --- Se inició n  |
|         | RC-K-1201A    | 09/18/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS             | 48                   | NO                             |                               |                           |                  | Reprogramado para octubre por realizar la wintervencion. corre  |
|         | RC-K-1801B    | 09/19/14      | MANTENIMIENTO PSV'S                                 | 8                    | SI                             | 8                             | 100%                      |                  | Ejecutado el 19-sep-2014  |
|         | RC-K-3201A    | 10/04/14      | CAMBIO DE BARRAS                                    | 48                   |                                |                               |                           |                  |   |
|         | RC-K-2201     | 10/05/14      | CAMBIO DE BARRAS                                    | 48                   |                                |                               |                           |                  |   |
| RECETOR | RC-K-1201B    | 10/07/14      | MITO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - CAMBIO DE | 48                   |                                |                               |                           |                  |   |
|         | RC-K-1801A    | 10/13/14      | MANTENIMIENTO PSV'S                                 | 8                    |                                |                               |                           |                  |   |

Seguimiento Mtto

10:37 p.m. 09/06/2015

Fuente: Autor del proyecto

Figura 7. Seguimiento de mantenimiento



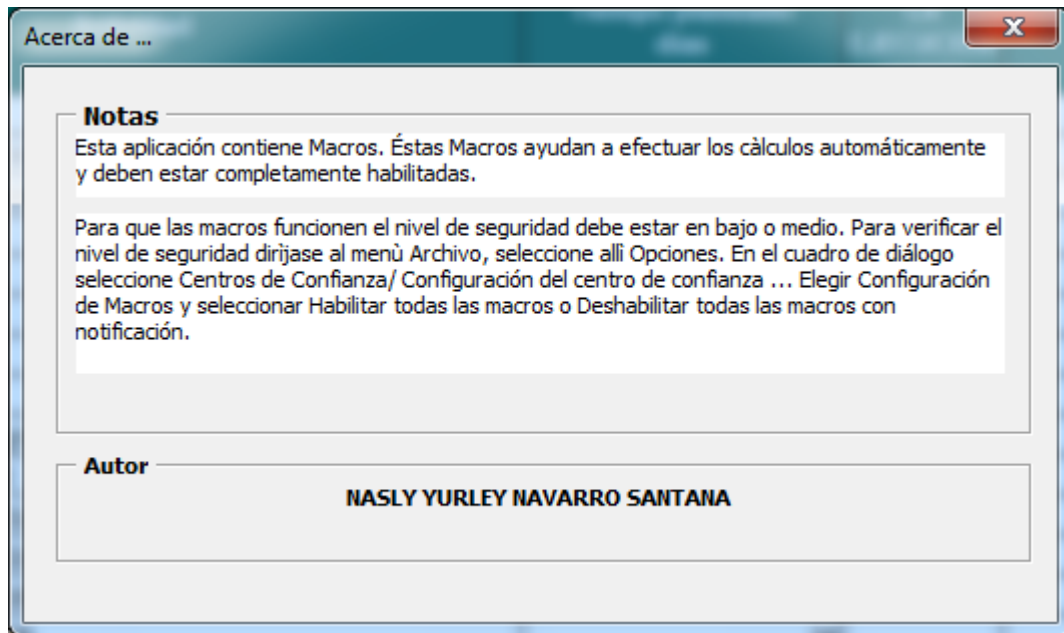
|    | ÁREA    | Equipo       | Fecha Inicial | Actividad                               | Tiempo planeado días | ESTADO DE LA EJECUCIÓN (SI/NO) | Tiempo real de ejecución días | Cumplimiento en el tiempo | Continúa en Plan | Observaciones                                 |
|----|---------|--------------|---------------|---|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------|---|
| 9  |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 10 | FLOREÑA | FL-30-V-10   | 09/09/14      | Inspeccion EXT FL-30-V-10               | 24                   |                                |                               |                           |                  | Applius informo que la vasiya esta fuera de s |
| 11 | FLOREÑA | Lineas Flujo | 10/21/14      | Inspeccion cajas de valvulas piedemonte | 768                  |                                |                               |                           |                  |   |
| 12 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 13 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 14 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 15 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 16 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 17 | RECTOR  | YR           | 09/10/14      | Retiro de trampa pigging YB-YR          | 12                   | SI                             | 12                            | 1                         |                  | se ejecuto el 16-sep-2014                     |
| 18 |         | V-6502       | 10/03/14      | Inspeccion Ext V-6502                   | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 19 |         | HE-2801A     | 10/11/14      | Inspeccion EXT HE-2801A                 | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 20 |         | HE-2802A     | 10/14/14      | Inspeccion EXT HE-2802A                 | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 21 |         | HE-2801B     | 10/17/14      | Inspeccion EXT HE-2801B                 | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 22 |         | HE-2802B     | 10/22/14      | Inspeccion EXT HE-2802B                 | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 23 |         | HE-3201A     | 10/24/14      | Inspeccion EXT HE-3201A                 | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 24 |         | HE-3201B     | 10/30/14      | Inspeccion EXT HE-3201B                 | 24                   |                                |                               |                           |                  |   |
| 25 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 26 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 27 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 28 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 29 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 30 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 31 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 32 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |
| 33 |         |              |               |   |                      |                                |                               |                           |                  |   |

Fuente: Autor del proyecto

## 10.1 MANUAL DEL USUARIO V. 1.0

### Inicio del Aplicativo.

Se efectúa el inicio del aplicativo dando doble clic sobre el archivo SProyecto.xlsm. Se deben tener habilitadas las macros en el software Excel con el fin de que el aplicativo inicie adecuadamente. Una vez iniciado aparecen las recomendaciones:



Luego aparece el menú principal:

## Presentación

**SEGUIMIENTO ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO E INTEGRIDAD DE LA EMPRESA EQUION LIMITED  
POR: NASLY YURLEY NAVARRO SANTANA**

### Datos Operacionales

**Año: 2015**



Calculos

### Seguimiento de Mantenimiento



Ir a Seguimiento de Mantenimiento

### Seguimiento a Integridad



Ir a Seguimiento a integridad

El aplicativo Consta de tres partes Principales:

## 1. Operaciones de Seguimiento a Mantenimiento

| A          | B              | C             | D   | E                    | F                              | G                             | H                         | I                      |
|------------|----------------|---------------|---|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------|
|            | Menú Principal |               |   |                      |                                |                               |                           |                        |
| ÁREA       | Equipo         | Fecha Inicial | Actividad                                       | Tiempo planeado días | ESTADO DE LA EJECUCIÓN (SI/NO) | Tiempo real de ejecución días | Cumplimiento en el tiempo | Continúa en Plan       |
|            | H-CPF          | 10/15/14      | Pigging línea H-CPF                             | 12                   | SI                             | 12                            | 100%                      |                        |
|            | Z-CPF          | 10/16/14      | Pigging línea Z-CPF                             | 12                   | SI                             | 12                            | 100%                      |                        |
| 8 FLOREÑA  | FL-23-C-02     | 09/04/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Iniciado el día Jueves |
| 9          | FL-23-Y-205    | 09/04/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Iniciado el día Jueves |
| 10 FLOREÑA | FL-82-G-202    | 09/06/14      | MANTENIMIENTO MAYOR OVERHAUL                    | 336                  | SI                             | 336                           | 100%                      | Actividad planeada     |
| 11         | FL-C6-Z-0001B  | 09/20/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - PSV'S | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Se ejecuto el 19-sep   |
| 12         | FL-C6-G-0001   | 09/22/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 24                   | SI                             | 24                            | 100%                      | Se ejecuto el 10-sep   |
| 13         | FL-24-Y-206A   | 09/30/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - PSV's | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      |                        |
| 14         | FL-24-Y-206 B  | 10/02/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 48                   | NO                             |                               |                           |                        |
| 15         | FL-82-G-201    | 10/04/14      | MANTENIMIENTO MAYOR OVERHAUL                    | 336                  |                                |                               |                           |                        |
| 16         | FL-K-38201C    | 10/09/14      | CAMBIO DE BARRAS - PSV's                        | 48                   |                                |                               |                           |                        |
| 17 RECETOR | RC-K-2801B     | 09/12/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS - PSV's | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Ejecutado Inicia 13 de |
| 18         | RC-K-3201B     | 09/14/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 48                   | NO                             |                               |                           | Se aplaza para octul   |
| 19         | RC-K-1801C     | 09/16/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Manto 2000 Hr EG/K     |
| 20         | RC-K-1201A     | 09/18/14      | MTTO PREVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2000 HRS         | 48                   | NO                             |                               |                           | Reprogramado para      |
| 21         | RC-K-1801B     | 09/19/14      | MANTENIMIENTO PSV'S                             | 8                    | SI                             | 8                             | 100%                      | Ejecutado el 19-sep    |
| 22         | RC-K-3201A     | 10/04/14      | CAMBIO DE BARRAS                                | 48                   |                                |                               |                           |                        |
| 23         | RC-K-2201      | 10/05/14      | CAMBIO DE BARRAS                                | 48                   |                                |                               |                           |                        |

En esta hoja de cálculo se digitan los datos de:

**AREA:** Corresponde al área donde se efectúa el trabajo; puede ser Floreña, Recetor o Cusiana.

**EQUIPO:** Se escribe el equipo donde se efectuará el trabajo respectivo de mantenimiento.

**FECHA INICIAL:** Corresponde a la fecha de inicio de la actividad de mantenimiento

**ACTIVIDAD:** Es la descripción de la actividad de mantenimiento que se efectúa.

**TIEMPO PLANEADO EN DIAS:** Corresponde al tiempo definido en el Plan Anual.

**ESTADO DE LA EJECUCIÓN:** Corresponde a si la actividad ya inició la ejecución o no.

**TIEMPO REAL DE EJECUCIÓN:** Es el tiempo que ha transcurrido desde que inició la actividad. Este dato debe irse alimentando día a día a medida que se va ejecutando la actividad.

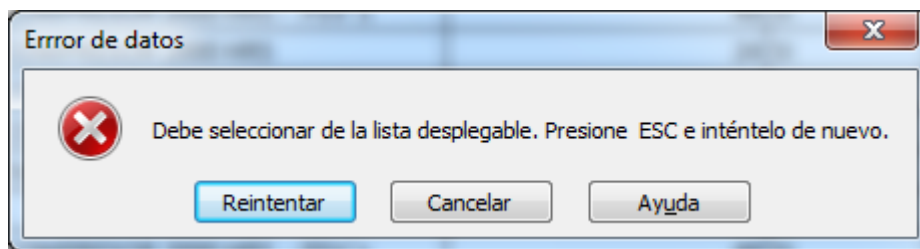
**CUMPLIMIENTO EN EL TIEMPO:** Es el valor calculado en la hoja de cálculo de acuerdo a los días transcurridos.




**CONTINÚA EN PLAN:** Se describe en esta columna algún evento que determine la continuidad de la actividad con el fin de establecer las razones por las cuales se pueda abandonar una actividad de mantenimiento programado.

**OBSERVACIONES:** Se pueden escribir algunas observaciones como contratiempos u otros retrasos en el desarrollo normal de la actividad. Esto permite mejorar futuros mantenimientos en determinados equipos, ya que se actualizan las hojas de vidas respectivas con las observaciones pertinentes.

En algunos casos pueden aparecer mensajes de error al digitar ciertos datos que no corresponden al tipo de columna, así mismo no se permite escribir en cualquier lugar de la hoja de cálculo, puesto que no se han protegido las mismas para lograr mantener integridad en los datos. Un ejemplo de un mensaje de error es el siguiente:



## 2. Operaciones de Seguimiento a Integridad

|    | A   | B              | C                    | D                                       | E                           | F                                     | G                                    | H                                | I                       |
|----|---|----------------|----------------------|---|-----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| 1  |  | Menú Principal |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 2  | <b>ÁREA</b>   | <b>Equipo</b>  | <b>Fecha Inicial</b> | <b>Actividad</b>                        | <b>Tiempo planeado días</b> | <b>ESTADO DE LA EJECUCIÓN (SI/NO)</b> | <b>Tiempo real de ejecución días</b> | <b>Cumplimiento en el tiempo</b> | <b>Continúa en Plan</b> |
| 9  |   |                |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 10 | FLOREÑA   | FL-30-V-10     | 09/09/14             | Inspeccion EXT FL-30-V-10               | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 11 | FLOREÑA   | Lineas Flujo   | 10/21/14             | Inspeccion cajas de valvulas piedemonte | 768                         |                                       |                                      |                                  |                         |
| 12 |   |                |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 13 |   |                |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 14 |   |                |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 15 |   |                |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 16 |   |                |                      |   |                             |                                       |                                      |                                  |                         |
| 17 | RECETOR   | YR             | 09/10/14             | Retiro de trampa pigging YB-YR          | 12                          | SI                                    | 12                                   | 1                                |                         |
| 18 |   | V-6502         | 10/03/14             | Inspeccion Ext V-6502                   | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 19 |   | HE-2801A       | 10/11/14             | Inspeccion EXT HE-2801A                 | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 20 |   | HE-2802A       | 10/14/14             | Inspeccion EXT HE-2802A                 | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 21 |   | HE-2801B       | 10/17/14             | Inspeccion EXT HE-2801B                 | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 22 |   | HE-2802B       | 10/22/14             | Inspeccion EXT HE-2802B                 | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 23 |   | HE-3201A       | 10/24/14             | Inspeccion EXT HE-3201A                 | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |
| 24 |   | HE-3201B       | 10/30/14             | Inspeccion EXT HE-3201B                 | 24                          |                                       |                                      |                                  |                         |

En esta hoja de cálculo se digitan los datos de:

**AREA:** Corresponde al área donde se efectúa el trabajo; puede ser Floreña, Recetor o Cusiana.

**EQUIPO:** Se escribe el equipo donde se efectuará el trabajo respectivo de inspección/verificación.

**FECHA INICIAL:** Corresponde a la fecha de inicio de la actividad de inspección/verificación

**ACTIVIDAD:** Es la descripción de la actividad de inspección que se efectúa.

**TIEMPO PLANEADO EN DIAS:** Corresponde al tiempo definido en el Plan Anual.

**ESTADO DE LA EJECUCIÓN:** Corresponde a si la actividad ya inició la ejecución o no.

**TIEMPO REAL DE EJECUCIÓN:** Es el tiempo que ha transcurrido desde que inició la actividad. Este dato debe irse alimentando día a día a medida que se va ejecutando la actividad.

**CUMPLIMIENTO EN EL TIEMPO:** Es el valor calculado en la hoja de cálculo de acuerdo a los días transcurridos.

**CONTINÚA EN PLAN:** Se describe en esta columna algún evento que determine la continuidad de la actividad con el fin de establecer las razones por las cuales se pueda abandonar una actividad.

**OBSERVACIONES:** Se pueden escribir algunas observaciones como contratiempos u otros retrasos en el desarrollo normal de la actividad. Esto permite mejorar futuros mantenimientos en determinados equipos, ya que se actualizan las hojas de vidas respectivas con las observaciones pertinentes.

### 3. Cálculos

En esta parte de las hojas de cálculo se efectúan los respectivos cálculos donde se totalizan los respectivos indicadores por áreas de operación, esto permite el seguimiento a los trabajos, midiendo la efectividad de la capacidad de efectuar los mantenimientos.

| ÁREA    | Equipo       | Fecha Inicial | Actividad                       | Tiempo planeado días | ESTADO DE LA EJECUCIÓN (SI/NO) | Tiempo real de ejecución días | Cumplimiento en el tiempo | Continúa en Plan   | Observaciones   | Tipo Act   |
|---------|--------------|---------------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------|--|---|------------|
| CUSIANA | K-85201      | 8-Sep-2014    | REVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2      | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Ejecutado 8-sep-2014   | en ejecución, pendiente KA-16, ejecutado el 9-sep   | Seguimient |
| CUSIANA | K-86101      | 12-Sep-2014   | REVENTIVO MOTO-COMPRESOR 2      | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Ejecutado 8-sep-2014   | Ejecutado 29 sep 2014   | Seguimient |
| CUSIANA | ED-52001     | 12-Sep-2014   | MTO PREVENTIVO MOTO 2000 HR     | 24                   | SI                             | 24                            | 100%                      | Ejecutado 12-sep-2014  | Reprogramado para octubre.  | Seguimient |
| CUSIANA | F-81204      | 6-Sep-2014    | CAMBIO DE FILTROS               | 48                   | SI                             | 48                            | 100%                      | Adicional, Trabajo adicional no incluido en el P6W, realizado por solicitud de operaciones (Juan Carlos Sanabria) ppara realizar en compañía de Especialista argentino | En espera de que seguridad física autorice el ingreso. Ejecutado el 22-sep-2014                     | Seguimient |
| CUSIANA | K-85101      | 16-Sep-2014   | TO CORRECTIVO MOTO-COMPRES      | 72                   | SI                             | 72                            | 100%                      | Adicional  |   | Seguimient |
| CUSIANA | K-85201      | 16-Sep-2014   | TO CORRECTIVO MOTO-COMPRES      | 72                   | SI                             | 72                            | 100%                      | Adicional  |   | Seguimient |
| FLOREÑA | FL-30-V-10   | 9-Sep-2014    | Inspeccion EXT FL-30-V-10       | 24                   |                                |                               |                           |  | Applus informo que la vasija esta fuera de servicio por lo tanto no se va hacer inspección, ELIMINA | Seguimient |
| FLOREÑA | Lineas Flujo | 21-Oct-2014   | ccion cajas de valvulas piedeme | 768                  |                                |                               |                           |  |   | Seguimient |
| RECETOR | YR           | 10-Sep-2014   | Retiro de trampa pigging YB-YR  | 12                   | SI                             | 12                            | 100%                      |  | se ejecuto el 16-sep-2014   | Seguimient |
| RECETOR | V-6502       | 3-Oct-2014    | Inspeccion Ext V-6502           | 24                   |                                |                               |                           |  |   | Seguimient |

SProyecto corregido - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Nitro Pro 8

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos

|    | A              | B   | O        | P      | Q      | R      | S      | T      | U      | V      | W      |
|----|----------------|---|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1  | Menú Principal | Indicadores de seguimiento                                | Graficas |        |        |        |        |        |        |        |        |
| 2  |                | Variable  | ene-14   | feb-14 | mar-14 | abr-14 | may-14 | jun-14 | jul-14 | ago-14 | sep-14 |
| 3  | Numerador      | Número total de actividades Ejecutadas KS                 | 42       | 58     | 70     | 50     | 50     | 123    | 159    | 145    | 145    |
| 4  | Denominador    | Número total de actividades programadas en el plan anual  | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    | 151    |
| 5  |                | 1. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas KS M.X.1 | 93,3     | 100,0  | 92,1   | 90,9   | 98,0   | 99,2   | 99,4   | 96,0   | 97,3   |
| 7  | Numerador      | Número total de actividades Ejecutadas FL                 | 45       | 57     | 70     | 50     | 50     | 123    | 155    | 150    | 150    |
| 8  | Denominador    | Número total de actividades programadas en el plan anual  | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    | 151    |
| 9  |                | 2. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas FL M.X.1 | 100,0    | 98,3   | 92,1   | 90,9   | 98,0   | 99,2   | 96,9   | 99,3   | 0,0    |
| 11 | Numerador      | Número total de actividades Ejecutadas RC                 | 43       | 57     | 75     | 54     | 50     | 123    | 159    | 150    | 150    |
| 12 | Denominador    | Número total de actividades programadas en el plan anual  | 45       | 58     | 76     | 55     | 51     | 124    | 160    | 151    | 151    |
| 13 |                | 3. Tasa de Cumplimiento de actividades planeadas RC M.X.1 | 95,6     | 98,3   | 98,7   | 98,2   | 98,0   | 99,2   | 99,4   | 99,3   | 0,0    |
| 15 | Numerador      | Tiempo previsto total de actividades                      | 100      | 58     | 76     | 55     | 80     | 124    | 160    | 151    | 151    |

## 11. CONCLUSIONES

Con este proyecto se logró obtener un control de las actividades propuestas en el plan de actividad de operaciones, mantenimiento e integridad y el plan seis semanas de Equion a través de la herramienta informática realizada en Excel.

Se realizó el diagnóstico de seguimiento y control del plan seis semanas, se evidenciaron las debilidades o falencias en cumplimiento de tiempos, se hallaron las eficiencias y tasas de cumplimiento entre tiempos previstos y tiempos reales.

Se establecieron los indicadores de seguimiento al plan anual y cambios en el mismo y se crearon alarmas tipo semáforo.

Se detectaron incumplimientos o fallas mediante el seguimiento de las actividades en Equion Energia Limited, y se buscaron soluciones a través de la herramienta informática para detectarlas a tiempo y aplicar acciones correctivas que contribuyan al mejoramiento sostenible.

El uso de indicadores de seguimiento del proyecto permitió un mejor control de aquellas actividades críticas, de acuerdo al plan seis semanas, que repercuten en la productividad y eficiencia de las operaciones normales desarrolladas en las plataformas.

A través de la herramienta se logró el control informativo de las operaciones en forma eficiente; permitiendo obtener la confiabilidad en los procesos, los cuales son factores claves que llevan a resultados en el mejoramiento continuo.

Con esta aplicación, el seguimiento a las actividades de la empresa tendrá mayor organización en la planeación de los recursos y procedimientos.

Utilizando los indicadores de seguimiento se analizaron los cambios en Las estrategias del Plan de Actividad de Operaciones, Mantenimiento e Integridad, las cuales deben ser cuidadosamente establecidas y revisadas con cierta frecuencia, para lograr ajustarse a los estándares de desempeño y autorregulación que se haga en las diversas actividades del contexto.

Se realizó la herramienta de control y seguimiento mediante una base de datos para el control eficiente, que permita el suministro y confiabilidad en el seguimiento de las actividades de mantenimiento.

## 12.RECOMENDACIONES

Es importante recalcar la correcta aplicación de las normas de seguridad en las actividades de las plataformas que permitan una operación segura dada la clasificación de riesgo de este tipo de industria (riesgo VI), el cual es el más alto en la legislación Colombiana.

Se recomienda establecer estándares de seguridad más altos para aquellas actividades de mantenimiento que tengan impacto crudo e impacto gas, ya que son las más propensas a generar pérdidas significativas en tiempo y en dinero.

## BIBLIOGRAFIA

ALVAREZ DE ZAYAS C. & SIERRA L., V. La Solución de Problemas Profesionales (Metodología de la Investigación Científica). Grupo Editorial Kipus. Cochabamba, Bolivia: 2014.

ANTHONY, Robert N y GOVINDARAJAN, Vijay. Sistemas de Control de Gestión. Duodécima edición. México: Mc Graw Hill – Interamericana. 2008.

CHARTE OJEDA, Francisco. Bases de Datos con Microsoft Visual Basic .NET. Anaya Multimedia. Madrid: 2002

DIRECCIÓN DE IMPUESTOS Y ADUANAS NACIONALES. Prevalidador Tributario. Software de Captura y Validación de Información Exógena Tributaria. Bogotá: DIAN, 2005. 36 p.

HERNANDEZ, SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; y BAPTISTA LUSICO, Pilar. Metodología de la Investigación. 5 ed. México: 2010. 611p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS Y CERTIFICACION. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC-1486. Sexta Actualización. Bogotá: El instituto, 2008. 36 p.

JACOME, Benavides y JULIO Ramón. Metodología de la Investigación. Ipiates. Colombia: 1997. 126p.

MORENO GARZON, Adonay y GALLARDO, Yolanda. Serie aprender a investigar. Módulo 3 Recolección de la información. Bogotá: 1999. 151p.

SANZ CARMENATES, Nadiesma, et al. Control y seguimiento de proyectos de software. La Habana: 2010.