



**ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE ALARMAS DEL SISTEMA
SCADA DEL MUELLE DE LA PETROQUÍMICA DE
VENEZUELA, S. A (PEQUIVEN) - COMPLEJO PETROLERO
Y PETROQUÍMICO GRAL. JOSÉ ANTONIO ANZOÁTEGUI,
BAJO EL ENFOQUE DE LAS NORMAS ANSI/ISA-18.2 Y
PDVSA K-343**

Autor: Rodríguez O. Caryana N
C.I.: V- 23.418.815

**Urb. Yuma II, Calle N°3, Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (Master)- Fax: (0241) 871239**



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE ALARMAS DEL SISTEMA SCADA DEL
MUELLE DE LA PETROQUÍMICA DE VENEZUELA, S. A (PEQUIVEN) -
COMPLEJO PETROLERO Y PETROQUÍMICO GRAL. JOSÉ ANTONIO
ANZOÁTEGUI, BAJO EL ENFOQUE DE LAS NORMAS ANSI/ISA-18.2 Y
PDVSA K-343.**

Empresa: Domótica de Venezuela, C. A.

Autor: Rodríguez O. Caryana N
C.I.: V- 23.418.815

San Diego, junio de 2017

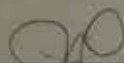


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA

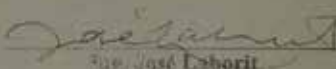
ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE ALARMAS DEL SISTEMA SCADA DEL
MUELLE DE LA PETROQUÍMICA DE VENEZUELA, S. A (PEQUIVEN) -
COMPLEJO PETROLERO Y PETROQUÍMICO GRAL. JOSÉ ANTONIO
ANZOÁTEGUI, BAJO EL ENFOQUE DE LAS NORMAS ANSI/ISA-18.2 Y
PDVSA K-343.

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

TUTOR EMPRESARIAL


Ing. Romel Rodríguez
C. I.: V- 12.031.666

TUTOR ACADÉMICO


Ing. José Esborit
C. I.: V- 11.510.507

DOMTICA
DE VENEZUELA
R.I.F.: J-31631011-6

Autor: Rodríguez O. Caryana N
C. I.: V- 23.418.815

San Diego, junio de 2017





**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero José Gregorio Laborit Cardona portador de la cédula de identidad N° V-11.510.507, en mi carácter de tutor del Informe de Pasantía presentado por la ciudadana Rodríguez O., Caryana N, portador de la cédula de identidad N° V- 23.418.815, titulado **ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE ALARMAS DEL SISTEMA SCADA DEL MUELLE DE LA PETROQUÍMICA DE VENEZUELA, S. A (PEQUIVEN) - COMPLEJO PETROLERO Y PETROQUÍMICO GRAL. JOSÉ ANTONIO ANZOÁTEGUI, BAJO EL ENFOQUE DE LAS NORMAS ANSI/ISA-18.2 Y PDVSA K-343**. Presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Electrónico, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 02 días del mes de junio del 2017.

Ing. José Laborit
C. I.: V- 11.510.507

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero darle gracias a Dios, por haberme dado la vida, por ayudarme a terminar este proyecto, gracias por darme la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad, por estar conmigo en cada momento de mi vida. Al precioso Espíritu Santo, gracias por iluminarme y guiarme durante todo este tiempo.

A mi mamá, por ser la persona más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi papá, que a pesar de nuestra separación física, lo siento conmigo y aunque nos faltaron cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para él como lo es para mí y que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido.

A mi hermana, que siempre ha estado junto a mí brindándome su apoyo, muchas veces poniéndose en el papel de madre.

Agradezco especialmente a mi tío Romel Rodríguez por confiar en mí y ser parte fundamental en la culminación de esta etapa.

De igual manera agradezco al profesor José Gregorio Laborit por la orientación y ayuda que me brindo para la realización de este proyecto.

Pero en general a todos los profesores que estuvieron a lo largo de este recorrido, hoy les agradezco por impartir todos los conocimientos que fueron fundamentales para llegar hasta el final.

Son muchas las personas que han formado parte de este camino, a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los buenos y malos momentos. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

ÍNDICE GENERAL

	Pp.
ÍNDICE DE CUADROS Y TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I LA EMPRESA	
Descripción de la Empresa.....	3
Ubicación.....	4
Misión.....	5
Visión.....	5
Valores Organizacionales.....	5
Política de la Empresa.....	7
Objetivos de la Empresa.....	7
Organigrama General de la Empresa.....	7
Reseña Histórica.....	9
CAPÍTULO II EL PROBLEMA	
Planteamiento del Problema.....	11
Formulación del Problema.....	12
Objetivos de la Investigación.....	12
Objetivo General.....	12
Objetivos Específicos.....	13
Justificación de la Investigación.....	13
Alcance de la Investigación.....	14
Limitaciones.....	15
CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO	
Antecedentes.....	16
Bases Teóricas.....	20
Sistemas SCADA.....	20
Interfaz Hombre-Máquina (HMI).....	21
Sistema de Control.....	21
Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS).....	21
PDVSA K-343.....	21
ANSI/ISA 18.2-2016.....	21
Gestión de Alarmas.....	22
Ciclo de Vida de la Gestión de Alarmas.....	23
Definición de Términos Básicos.....	25

	Pp.
CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO	
Tipo y diseño de la investigación.....	29
Fases Metodológicas.....	30
CAPÍTULO V RESULTADOS	
Fase I.....	32
Descripción del proceso.....	33
Data histórica existente de las alarmas.....	34
Fase II.....	35
Evaluación de la gestión de las alarmas del sistema existente.....	37
Evaluación del desempeño de las alarmas.....	38
Metodología que se utilizó.....	38
Fase III.....	45
Fase IV.....	50
CONCLUSIONES	52
RECOMENDACIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXOS	
A ANEXO I	58
B ANEXO II	69

LISTADO DE GRÁFICOS Y FIGURAS

	Pp.
Actividades que realiza la empresa.....	4
Ubicación de la empresa.....	4
Organigrama de la empresa.....	9
Ciclo de Vida de la Gestión de Alarmas de ANSI/ISA 18.2.....	15
Descripción del proceso.....	34
Data de las alarmas del diagnóstico	35
Data de las alarma de la evaluación.....	37
Data de las alarmas de las métricas.....	38
Lista de evaluación- cuestionario.....	40
Cronograma de entrevistas.....	41
Lista de evaluación – Sección de gestión.....	43
Lista de evaluación – Sección de operadores.....	44
Flujograma.....	46
Matriz de asignación de prioridades.....	47
Ejemplo de la asignación de prioridad durante la Racionalización.....	49
Ejemplo de candidata a alarma por desincorporar.....	49
ASRS.....	51

INDICE DE CUADROS Y TABLAS

	Pp.
Distribución de cargos.....	8
Calificación de la sección de gestión de la lista de evaluación.....	42
Calificación de la sección de operadores de la lista de evaluación.....	43
Nivel de calificación de la lista de evaluación	45



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA
CARRERA: INGENIERÍA ELECTRÓNICA**

**ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE ALARMAS DEL SISTEMA SCADA DEL
MUELLE DE LA PETROQUÍMICA DE VENEZUELA, S. A (PEQUIVEN) -
COMPLEJO PETROLERO Y PETROQUÍMICO GRAL. JOSÉ ANTONIO
ANZOÁTEGUI, BAJO EL ENFOQUE DE LAS NORMAS ANSI/ISA-18.2 Y
PDVSA K-343.**

Autor: Caryana Rodríguez

Tutor: Ing. José Gregorio Laborit

Fecha: Junio, 2017

RESUMEN

El presente trabajo de pasantía tuvo como objetivo, desarrollar un Estudio de la Gestión de Alarmas del Sistema SCADA del Muelle de la Petroquímica de Venezuela, S. A (Pequiven) - Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, bajo el enfoque de las normas ANSI/ISA-18.2 y PDVSA K-343. El fin del proyecto fue evaluar y verificar el cumplimiento de la normativa nacional e internacional de seguridad y gestión de alarmas, razón por la cual se tomaron en cuenta las mejores prácticas y lineamientos del estándar ANSI/ISA-18.2-2016 que proporciona las principales actividades y requerimientos del ciclo de vida de la Gestión de Alarmas para el desarrollo, diseño, instalación y administración de un sistema de alarmas que ayude a mejorar la seguridad de los procesos industriales. Este informe de pasantía va enmarcado dentro de la metodología de una investigación de campo, descriptivo, analítico y evaluativo. El estudio se inició con la identificación de la situación actual del sistema de control y alarmas del Muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, seguidamente se realizó una evaluación y se verificó la forma en la que se realiza la gestión de las alarmas por parte de la organización, el desempeño de las alarmas existentes y la intervención del operador. Luego se hizo la propuesta del nuevo modelo del sistema de manejo de alarmas y se documentó el mismo.

INTRODUCCIÓN

El problema con las alarmas en los sistemas de control en industrias de proceso comenzó a principios de la década del 90. Tras una serie de accidentes industriales, en los que se vio que la mala gestión del sistema de alarmas había jugado un papel importante en su desarrollo, según Hollifield (2010, p. 42-48). A raíz de estos acontecimientos se empezó a trabajar en la publicación de guías y estándares que establecerían unos criterios y pautas a seguir en la definición de alarmas. El objetivo era que dichos sistemas cumplieren con su propósito, proporcionando información suficiente, rápida y coherente al operador, para que pudiera llevar a cabo acciones ante cualquier situación anormal, que realmente requieran su atención y que pueda llegar a perjudicar un proceso o una acción de control en un sistema.

Hoy en día la gestión de alarmas ha tomado un rol importante en la planificación de la seguridad en industrias de proceso como un mecanismo de gestión utilizado para asegurar que las alarmas sean correctamente diseñadas e implementadas en los sistemas de alarmas. Actualmente, la Petroquímica de Venezuela, S. A (Pequiven) - Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, cuenta con un Sistema de Alarmas el cual requiere de un estudio bajo el enfoque de las normativas ISA/ANSI 18.2 y PDVSA k-343, ya que el sistema SCADA existente comenzó su operación sin saber si cumplía o no con lo establecido en los estándares mencionados anteriormente.

Para lograr el desarrollo del estudio, se estructuró el informe en cinco capítulos, los cuales se desarrollan de la siguiente manera:

Un análisis detallado de la empresa, se especifican la misión, visión, reseña histórica, y estructura organizativa de la empresa Domótica de Venezuela, C.A.

El Capítulo II aborda el planteamiento y la formulación del problema, objetivos: general y específicos, la justificación, el alcance y la limitación del estudio del Sistema SCADA del Muelle de la Petroquímica de Venezuela, S.A. (Pequiven).

En el Capítulo III se describe el marco teórico, en cuanto a los antecedentes de la investigación, bases teóricas y la definición de términos básicos.

En el Capítulo IV se detalla el tipo, el diseño y la metodología de investigación en la cual se basó la elaboración de este informe, al igual que las fases de desarrollo del mismo.

En el Capítulo V se describen los resultados obtenidos a lo largo del desarrollo del proyecto de investigación, presentado cada una de las fases en las cuales se basó.

CAPÍTULO I

LA EMPRESA

En este capítulo se describe la empresa como estructura organizativa, demostrando los valores corporativos de la misma, dando una descripción de ella y su funcionalidad.

La información suministrada a continuación fue obtenida por medio del portal de Domótica de Venezuela C. A: <http://www.domoticavenezuela.com> (2017). Así como también a través de la documentación de la Coordinación de Recursos Humanos de dicha empresa.

Descripción de la Empresa

Domótica de Venezuela, C. A. es una empresa venezolana dedicada a las actividades y operaciones de venta, mantenimiento, servicios, distribución, comercialización, ingeniería y asesoría de sistemas de detección de incendio, sistema de control de acceso, sistema contra intruso, sistema de iluminación, sistemas eléctricos, sistemas de instrumentación, sistemas domóticas, equipos de edificaciones inteligentes, control de hornos, calderas, equipos de cableado estructurado, automatización industrial y consultoría en seguridad funcional, para la industria petrolera, petroquímica y de manufactura.

Dicha empresa está conformada por personal altamente especializado, y está comprometida en ofrecer soluciones basadas en el trato personalizado, que estén enfocadas en las necesidades de sus clientes, con la finalidad de garantizar la automatización, el resguardo de activos y la seguridad funcional en los proyectos desarrollados, mediante el cumplimiento de los requisitos de integridad de los Sistemas Instrumentados de Seguridad (SIS). (Ver figura 1).



Figura 1. Actividades que realiza la empresa
 Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Ubicación

Se encuentra ubicada: calle la Peña, centro empresarial G, Piso 4, Local 45, Oficina 3B, Sector El Peñonal, Lechería, CP 6016, Anzoátegui, Venezuela (ver figura 2).



Figura 2. Ubicación de la empresa
 Fuente: Google Maps (2017)

Misión

Satisfacer eficientemente las necesidades del mercado de Sistemas de Automatización, Sistemas de Seguridad y Edificaciones Inteligentes, con productos y servicios de calidad con seguridad industrial y responsabilidad ambiental.

Visión

Consolidar a Domótica de Venezuela como empresa de suministros y servicios, de reconocido prestigio nacional, con autonomía administrativa, con excelencia en sus productos y servicios, de eficiente gestión, competitiva, con alianzas estratégicas en el ámbito nacional e internacional, comprometida con el servicio al cliente, la formación integral de su recurso humano, la protección del ambiente y el desarrollo de la economía del país.

Organizacionales

Los valores organizacionales son el conjunto de creencias que una organización tiene sobre su quehacer diario. Son el soporte de la cultura organizacional, inspiran y dan marco a la Visión, Misión y Objetivos de la empresa.

Según las fuentes ya antes mencionadas, los principales valores organizacionales de Domótica de Venezuela C. A., son:

- **La gente:** Reconocemos al trabajador como el recurso más importante, ofreciéndole oportunidades de crecimiento y autorrealización, tanto en lo personal como en lo profesional, atendiendo a la seguridad física, y respaldando el mejoramiento de su calidad de vida. Respetamos la dignidad de los socios, clientes, contratistas, proveedores y relacionados garantizándoles las condiciones convenidas, y ofreciéndoles servicios de óptima calidad.
- **La comunicación:** En Domótica de Venezuela. C. A., debemos estimular y mantener una comunicación sincera y honesta entre todos sus miembros dentro de un ambiente disciplinado, participativo y de cooperación, nuestro

trabajo debe ser en equipo con una clara definición de pertenencia simultánea y ordenada a los distintos puntos de trabajo.

- **El respeto mutuo:** Premisa fundamental en nuestras relaciones de trabajo, con base a que toda persona es digna de respeto, además de brindar atención a sus necesidades básicas, debemos brindar igualdad de oportunidades para la innovación y la creatividad, propiciando un ambiente de trabajo que favorezca la autoestima.
- **La excelencia:** Debemos ser una empresa orientada a la acción y la obtención de resultados. Nuestros logros deben elevar los niveles de auto exigencia, y fomentar nuevas y mejores formas de hacer las cosas, inscribiéndonos así en la trayectoria del mejoramiento continuo.
- **La lealtad:** Debemos ser leales con la Empresa y con los compañeros de trabajo de cualquier nivel. Lealtad expresada por el grado de consecuencia con los principios organizacionales, la disciplina, el espíritu de equipo, la integridad personal, voluntad de servicio y el orgullo de pertenencia a nuestra organización.
- **El civismo:** Debemos poseer cualidades que nos hagan ciudadanos ejemplares, asumiendo plenamente y con dedicación nuestras responsabilidades y compromisos en el trabajo, la familia, la comunidad y el país. Dentro y fuera del trabajo, debemos modelar en todo momento conductas positivas que sean dignas de imitar.
- **El sentido ético:** Valor fundamental que guía las acciones de Domótica de Venezuela C. A., en todos los contextos. La honestidad personal y profesional, la integridad y transparencia en todas las acciones son características primordiales en todo trabajador de nuestra empresa.

Política de la empresa

Conocer las necesidades de sus clientes y ser su mejor aliado para poder brindar soluciones eficientes, garantizando la idoneidad de su recurso humano y el mejoramiento continuo; sostenido de sus productos y servicios.

Objetivos

- Utilizar y mantener los medios tecnológicos modernos y apropiados.
- Desarrollar alianzas estratégicas y cooperaciones a nivel nacional e internacional.
- Capacitar y perfeccionar continuamente a nuestro personal.
- Identificar los riesgos y peligros inherentes en los procesos industriales para poderlos controlar de manera eficiente y por lo tanto eliminar o reducir al mínimo la posibilidad de riesgo de muerte, lesión, enfermedad o daño al equipo o para el medio ambiente.
- Investigar y desarrollar procedimientos para la aplicación de mejores prácticas, relacionadas con el desarrollo institucional, la protección del ambiente y la salud ocupacional.

Organigrama general de la empresa

Domótica de Venezuela, C. A. cuenta con una distribución de dieciséis (16) cargos de la siguiente manera (ver tabla 1):

Tabla 1: Distribución de cargos

Cargos	Cantidad
Gerente General	1
Gerente de Ingeniería	1
Gerente de Servicio	1
Gerente de Seguridad Funcional	1
Ingeniero de Proyecto	1
Ingeniero de Seguridad Funcional	1
Supervisor Mayor	1
Supervisor	1
Técnico Especialista	1
Gerente de Administración y Finanzas	1
Gerente de SIAHO	1
Coordinador SIAHO	1
Coordinador de Administración	1
Asistente de Administración y Finanzas	1
Asistente General	1
Asistente de Logística	1
Cantidad Total de Empleados	16

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A. (2017)

La presente pasantía se desarrolla dentro del Departamento de Ingeniería que a su vez está regida por el Gerente de Ingeniería. En tal sentido, se presenta el organigrama de la empresa Domótica de Venezuela, C.A. (Ver figura 3).

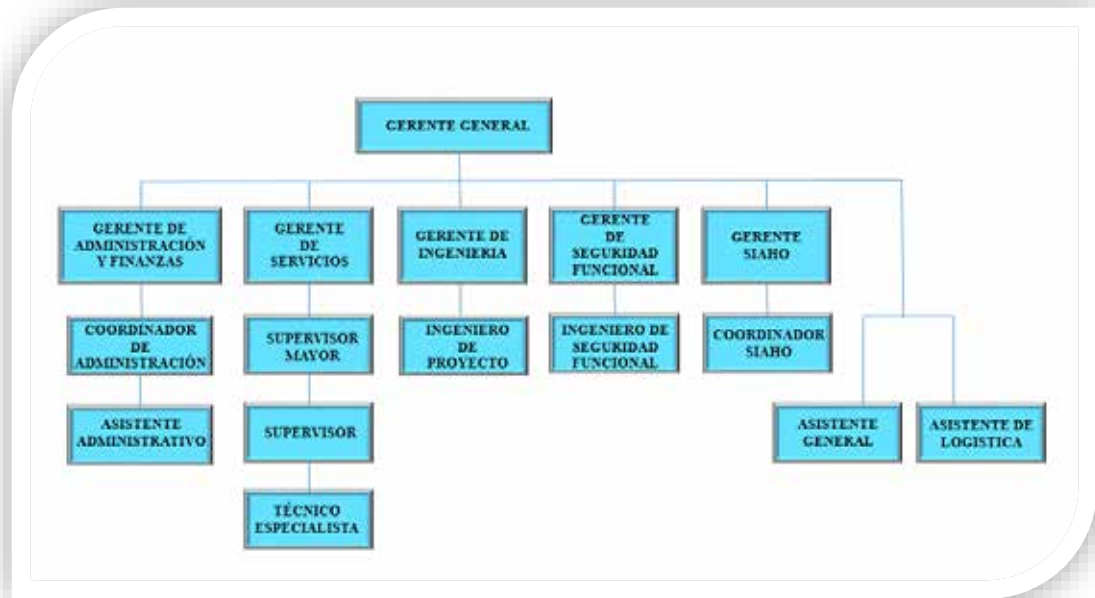


Figura 3. Organigrama general de la empresa

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A. (2017)

Reseña histórica

La empresa Domótica de Venezuela, C. A, fue constituida el 10 de Agosto del 2006 e inicio su operación comercial el 01 de Octubre del 2006, como una propuesta comercial para satisfacer el mercado residencial, comercial e industrial en seguridad y edificaciones inteligentes, idea promovida e impulsada por un grupo de jóvenes profesionales y técnicos especialistas en las áreas de automatización y seguridad, con el propósito de brindar toda una gama de opciones y alternativas en servicios,

mantenimiento, instalación y ventas de equipos con tecnología de punta; basando sus servicios en el concepto del ciclo de vida de seguridad. Cuenta actualmente con un equipo de ingenieros en automatización y seguridad funcional (con certificación TÜV / ISA y especialistas en riesgo) y un departamento técnico que le ayuda a determinar las calificaciones, metodologías, procedimientos y herramientas que son necesarias en la ejecución de diversos proyectos en todas sus fases.

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

Planteamiento del Problema

El uso inadecuado del sistema de alarma de los Sistemas Básico de Control de Procesos (BPCS), se ha convertido en una significativa causa de incidentes industriales y accidentes serios. Han sido varios los accidentes estrechamente relacionados con el sistema de alarmas, debido a la falta de entrenamiento del personal para el manejo de alarmas, falta de mantenimiento de estas y además de una inundación de alarmas que afecta severamente la capacidad de respuesta del operador. Según De Los Santos y Esparza (2013, p.191) “en los últimos años hemos sido testigo de numerosos incidentes y los informes posteriores de investigación de los incidentes, han citado la ausencia de la respuesta del operador ante alarmas que faltaban”.

Frente a este tipo de situaciones, en la década de los años 90, algunas compañías empezaron a ofrecer productos y servicios que permitieran resolver este problema. La Asociación de Usuarios de Materiales y Equipos de Ingeniería (EEMUA: Engineering and Equipment Materials Users' Association, por sus siglas en inglés) emitió la publicación N°191, la EEMUA 191, sobre la gestión de sistemas de alarmas. En 2009 La Sociedad Internacional de Automatización y Control (ISA, International Automation Society) creó el estándar ISA 18.2 para los sistemas de alarmas de los BPCS, basándose en las recomendaciones de la EEMUA 191.

De esta manera la gestión de alarmas aparece recientemente en el área industrial como una de las acciones implementadas para obtener sistemas de alarmas que ayuden al operador a prevenir daños, incidentes y/o accidentes ocasionados durante situaciones anormales, es decir, para usar las alarmas como un capa de protección, la cual .es un mecanismo independiente que reduce el riesgo mediante el control y la prevención.

En consecuencia, en las industrias petroleras se debe asegurar que todas sus capas de protección actúen adecuadamente. En el sistema SCADA del muelle de la Petroquímica de Venezuela, S. A. (Pequiven) en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, se ha detectado que no tiene una evaluación que verifique su cumplimiento con la normativa nacional e internacional de seguridad y gestión de alarmas, razón por la cual se plantea el estudio para dicho proceso, tomando en cuenta las mejores prácticas y lineamientos del estándar ANSI/ISA-18.2-2016 que proporciona las principales actividades y requerimientos del ciclo de vida de la gestión de alarmas para el desarrollo, diseño, instalación y administración de un sistema de alarmas que ayudará a mejorar la seguridad de los procesos industriales; y de la especificación del manual de ingeniería y riesgo de PDVSA K-343 que establece los requisitos para la clasificación, el manejo de señales y los procedimientos de prueba para alarmas. También aborda los requisitos de ingeniería y diseño, así como los procedimientos de instalación, esto permite lograr que dichos sistemas sean una capa de protección efectiva para prevenir incidentes y accidentes a causa de un mal manejo de los mismos.

Formulación del Problema

¿Cómo demostrar que el sistema de alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, cumple con la normativa ANSI/ISA-18.2 y PDVSA K-343?

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Estudiar la Gestión de Alarmas del Sistema SCADA del muelle de la Petroquímica de Venezuela, S. A (Pequiven) - Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, bajo el enfoque de las normas ANSI/ISA-18.2 y PDVSA K-343.

Objetivos específicos

1. Diagnosticar el sistema de control y alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui.
2. Evaluar el sistema el sistema de control y alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui.
3. Proponer el nuevo modelo del sistema de manejo de alarmas de acuerdo a la normativa ANSI/ISA-18.2-2016.
4. Documentar el modelo propuesto del sistema de manejo de alarmas del muelle de Pequiven, bajo el enfoque de las normativas ANSI/ISA-18.2-2016 y PDVSA K-343.

Justificación de la investigación

El sistema SCADA del muelle de la Petroquímica de Venezuela, S. A (Pequiven) en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, comenzó a operar sin saber si cumplía con los lineamientos planteados en la normativa ANSI/ISA-18.2, lo cual es importante según lo expuesto en el manual de ingeniería y riesgo PDVSA K-343, por esta razón el presente informe se enfocó en el estudio de la gestión de alarmas de dicho sistema, el cual busca asegurarse de que las alarmas estén correctamente diseñadas e implementadas en el sistema de alarmas y así prevenir daños ocasionados durante situaciones anormales, ya que cuando un sistema de alarmas produce más alarmas de las que el operador puede manejar, éste empieza a tener dificultad en la supervisión del proceso, siendo esta una de las muchas causas de accidentes, porque el operador concentra su atención en aquella parte del proceso que puede atender, mientras que los accidentes ocurren por las otras variables que no logre manejar.

Alcance de la investigación

El alcance para cubrir las especificaciones del estudio de seguridad suministradas por PEQUIVEN abarca las actividades del ciclo de vida de gestión de

alarmas cubiertas en la normativa ANSI/ISA-18.2-2016 “Management of Alarm Systems for the Process Industries”. (Ver figura 4)-cada letra identifica la fase en la figura.

Por lo tanto, el alcance de este estudio se basa en las siguientes fases del ciclo de vida de gestión de alarmas:

- Auditoria del desempeño actual. (J)
- Definición de filosofía de gestión de alarmas. (A)
- Estudio de identificación (Análisis de peligros y riesgos del proceso, en forma parcial). (B)
- Estudio de racionalización. (C)
- Diseño Detallado del Sistema de Alarmas. (ASRS) (D)
- Iniciadores de manejo del cambio. (I)
- Procedimientos para monitoreo y evaluación (H)

La implementación de los resultados del estudio no forma parte del alcance del mismo.

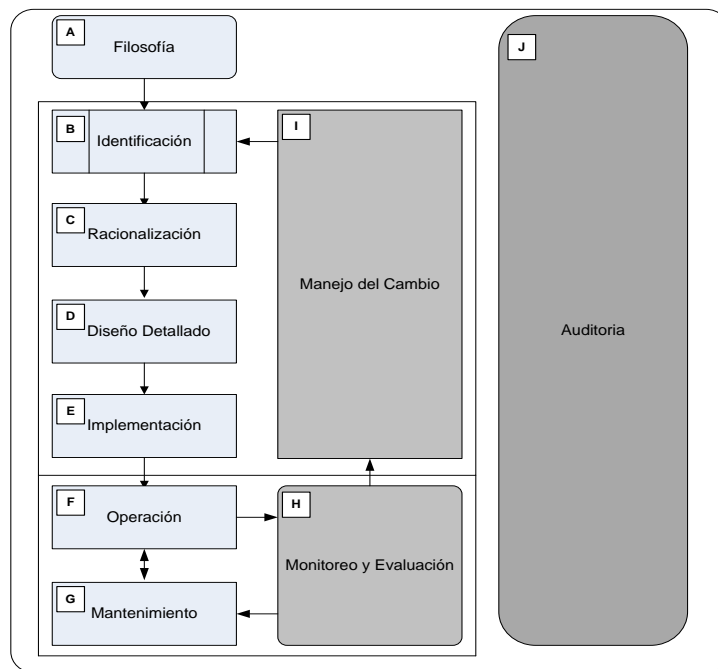


Figura 4. Ciclo de Vida de la Gestión de Alarmas de ANSI/ISA 18.2

Limitaciones

Para el desarrollo de este trabajo, la principal limitante es:

- La validación en línea del modelo del nuevo sistema de manejo de alarmas, ya que no se tiene el software ni la licencia requerida.

CAPÍTULO III MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Los antecedentes apoyan aquellos planteamientos que se exponen en el desarrollo del trabajo investigativo. Por su parte, Hernández (2014), los define como: “La revisión de la literatura de trabajos realizados sobre el problema en estudio y de la realidad contextual en la que se ubica el mismo, y sugieren una respuesta (aunque sea parcial) a la pregunta o las preguntas de investigación. (p.59)”.

En ese sentido, para estructurar los antecedentes del estudio se procedió a la revisión de algunas investigaciones relacionadas con la temática abordada en el

presente proyecto. A continuación, se muestran los estudios recientes consultados sobre este tema:

Beebe, D., Ferrer, S., y Logero, D. (2012). En su artículo **“Alarm floods and plant incidents”**, presentado en el portal Refinación Digital (Digital Refining). Indican que el desbordamiento de las alarmas y su contribución a los accidentes industriales, pueden ser controlados satisfactoriamente, para ello, definen desbordamiento de alarmas, explican el impacto que éste genera en un proceso industrial, cuentan un poco de historia al respecto, narran el problema que se está presentando en la actualidad, también explican las oportunidades de aplicar soluciones a la mencionada problemática, incluyendo reportes de datos que ayudarían a medir la situación, tanto antes como después de la implementación de una solución.

Esta nota técnica aportaría soluciones para controlar los accidentes industriales, la cual es una solución que se plantea en el presente trabajo de investigación, resaltando la importancia de controlar la desestabilización de las alarmas y generar datos que sirvan para monitorear el estado del sistema de alarmas en una planta.

Al Azmi, F., y Parikh, C. (2013). En su artículo **“Improving Performance of Alarm System by Implementing Effective Alarm Management Philosophy: A Case Study of West Kuwait Field”**, presentado en el portal Puerta de la investigación (Research Gate). Explica como aplicando correctamente una estrategia efectiva para la gestión de alarmas, se puede llevar un sistema de alarmas desde un estado sobrecargado hacia un estado estable, usando la norma ANSI / ISA-18.2-2009 “Management of Alarm Systems for the Process Industries” y colocando como ejemplo conciso el trabajo de gestión de alarmas realizado en “West Kuwait Field”.

Este artículo ofrece una muy buena explicación de cómo aplicar correctamente la gestión de alarmas para así poder llevar una alarma activa a su estado normal, todo esto rigiéndose en la normativa a utilizar en este proyecto que se está desarrollando.

Pusey, A. y Cuadrado, C. (2013). En su artículo "**Gestión de alarmas: factor clave de la seguridad del proceso**", presentado en el portal Academia AICHE (AICHE Academy), explican que la seguridad en el proceso comienza cuando se establecen todos aquellos parámetros de diseño para hacer el mismo, seguro. Uno de los factores claves en el diseño, es el de definir los puntos de alarmas de las variables del proceso, ya que es evidente que con ello, se pueden prevenir muchos de los accidentes ocurridos en la industria. Se identifica al sistema de alarmas como una de las primeras capas de seguridad, después del diseño básico del proceso. La función primaria de un sistema de alarmas es dirigir la atención del operador hacia las condiciones del proceso que requieren su evaluación y acción oportuna, centrándolo en las situaciones importantes y que le permitan tomar las decisiones adecuadas para una operación segura.

Como aporte a esta investigación, dicho artículo plantea varios parámetros que se deben tomar en cuenta en el diseño detallado del sistema, el cual está expuesto en el ciclo de vida de la gestión, para así prevenir incidentes dentro de la industria.

Marina, G. (2014). En su trabajo titulado: "**Filosofía de alarmas para una central térmica de ciclo combinado y eficiencia del sistema de alarmas**", presentado en la Universidad Politécnica de Cataluña, para optar al título de Ing. técnico naval en propulsión y servicios del buque, explica que el objetivo de su investigación es describir los conceptos y criterios que regirán la gestión del sistema de alarmas Sistemas de Control Distribuido (DCS) de la central térmica de ciclo combinado, con la finalidad de conseguir un Sistema de Alarma (SdA) efectivo. Esto quiere decir, que ante una situación anormal de la planta, el sistema ayudará al operador a reaccionar de forma adecuada para corregirla y/o minimizar los daños. Además, describe que el método que se va a seguir para constituir un sistema de gestión de alarmas efectivo, es un método práctico y ampliamente probado, que se basa en la ISA 18.2 "Management of Alarm Systems for the Process Industries", un estándar aceptado internacionalmente por otros organismos e instituciones.

La forma en la que realiza la distribución de los criterios por los que se rige la gestión de alarmas ha servido como referencia para la realización de este proyecto.

Ram, V. (2014). En su artículo "**The Importance of Auditing the Alarm Management System**", publicado en la revista InTech dice que: El sistema de alarma es una colección de hardware y software que detecta un estado de alarma, comunica ese estado al operador, registra los cambios en el estado de alarma y supervisa el sistema. Los sistemas de control de procesos tienen sistemas de alarma incorporados para realizar la mayoría de estas actividades. Además, el software avanzado de administración de alarmas complementa sistemas básicos con funciones de generación de informes, administración de alarmas de procesos de cambio y técnicas de alarma inteligente. También es un repositorio externo para alarmas. Pero la gestión del sistema de alarma son los procesos y prácticas para determinar, documentar, diseñar, operar, monitorear y mantener sistemas de alarma. Esto se guía generalmente por normas como ANSI / ISA-18.2. La implementación de sistemas y procesos en sí no es suficiente para alcanzar los objetivos de alarma; ellos tienen que ser apoyados por un proceso de auditoría eficaz.

Este paper hace relevancia en lo importante que es la auditoría del sistema, para alcanzar el objetivo de la gestión, y que es fundamental así como el monitoreo, entonces, como aporte se tiene que a la hora de trabajar en este proyecto de investigación, se debe realizar una auditoría de los sistemas a estudiar, así como se presenta en el ciclo de vida de la gestión de alarmas.

Agudelo, C. (2015). En su trabajo titulado: "**Integración de técnicas y las secuencias de alarmas para la detección y el diagnóstico de fallos**", presentado en la Universidad Politécnica de Valencia, para optar al título de doctor en automática e informática industrial. Explica que se debe estudiar la integración de técnicas existentes para la detección temprana y el diagnóstico de fallos al objeto de incorporar lo mejor de cada una para poder detectar el mal funcionamiento en los procesos industriales. La

detección y el diagnóstico tempranos permiten asistir al personal de operaciones en las plantas industriales sobre las mejores acciones a tomar frente al estado real del proceso, evitando que los fallos incipientes escalen a situaciones más críticas en las cuales existirá riesgo de pérdida de vidas humanas, daño ambiental, y pérdidas económicas. Adicionalmente se plantea el uso de las secuencias de alarmas para detectar y diagnosticar fallos, y se muestra una metodología para buscar dichas secuencias utilizando los archivos históricos de las alarmas de la planta.

Como aporte a esta investigación se tiene que hay técnicas existentes para la detección temprana y el diagnóstico de fallos, las cuales permiten minimizar daños y evitar situaciones anormales en los sistemas a estudiar.

Bases teóricas

Para Arias (2012, p.22), “Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado”. En tal sentido, se presentan los siguientes ejes temáticos en este trabajo: Sistemas SCADA, Interfaz Hombre-Máquina (HMI), Sistema de control, Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS), ANSI/ISA-18.2-2016, Gestión de Alarmas y Ciclo de Vida de la Gestión de Alarmas.

Sistemas SCADA

El nombre SCADA corresponde a la abreviatura de “Supervisory Control And Data Acquisition”, es decir Supervisión, Control y Adquisición de Datos. Un SCADA es un software especialmente diseñado para funcionar en computadoras de producción, que permite controlar y supervisar procesos industriales a distancia, lo cual facilita la retroalimentación en tiempo real con los dispositivos de campo (sensores y actuadores), y controla el proceso de forma automática desde la pantalla del computador. Además, provee de toda la información que se genera en el proceso productivo: control de calidad, supervisión, mantenimiento, etc.; y permite su gestión e intervención.

La necesidad por la cual se crearon los primeros sistemas SCADA fue la de controlar indirectamente y supervisar procesos industriales de manera remota, pero en la actualidad el avance tecnológico de los entornos de desarrollo es tal que es poca la diferencia entre ellos y los sistemas de control distribuido (DCS).

Interfaz Hombre-Máquina (HMI)

Una interfaz Humano - Máquina o HMI ("Human Machine Interface") es el equipo que presenta los datos a un operador (humano) y a través del cual éste controla el proceso. Estos sistemas se pueden pensar como una "ventana de un proceso". En esta ventana pueden estar dispositivos especiales como paneles de operador o en un computador.

Los sistemas HMI en computadoras se los conoce también como software (o aplicación) HMI o de monitorización y control de supervisión. Las señales del proceso son conducidas al HMI por medio de dispositivos como tarjetas de entrada/salida en el computador, Controladores lógicos programables (PLC's), Controlador de automatización programable (PACs), Unidades remotas de I/O (RTU) o Variadores de velocidad de motores (DRIVER's).

Sistema de Control

Es el sistema que responde a las señales de entrada del equipo bajo control y / o desde un operador y genera señales de salida que hacen que el equipo a controlar funcione en la forma deseada.

Sistema Instrumentado de Seguridad (SIS)

Sistema Instrumentado utilizado para implementar una o más funciones instrumentadas de seguridad. Un SIS se compone de cualquier combinación de sensor (es), solucionador lógico y elementos finales. Su función es llevar y mantener un proceso en estado seguro.

PDVSA K-343

Este documento por los autores Kerbaje, Y. y Rivero R. (2002), establece los requisitos de PDVSA para la clasificación, manejo y procedimientos de prueba para alarmas. También aborda los requisitos de ingeniería y diseño, así como los procedimientos de instalación y puesta en marcha para sistemas de manejo de alarmas.

ANSI/ISA-18.2-2016

ANSI/ISA-18.2 es bastante diferente del estándar ISA habitual. No se trata de especificar los protocolos de comunicación entre equipos, ni el diseño detallado de los componentes de control. Se trata de los procesos de trabajo de las personas. La administración de alarmas no es realmente sobre hardware o software; Se trata de procesos de trabajo. Los sistemas de alarma de mala ejecución no se crean a sí mismos. ISA-18.2 es un estándar integral desarrollado por métodos rigurosos basados en la apertura, el equilibrio de intereses, el debido proceso y el consenso. Estos componentes lo convierten en una "buena práctica de ingeniería reconocida y generalmente aceptada" desde el punto de vista regulatorio.

El enfoque de este estándar se centra en los sistemas de alarma que forman parte de sistemas de control modernos, como DCS, SCADA, PLC o Sistemas de Seguridad. Indica los límites del sistema de alarma con respecto a los términos utilizados en otras normas, tales como el Sistema de Control de Procesos Básicos (BPCS), el Sistema Instrumental de Seguridad (SIS), etc.

El estándar ANSI/ISA-18.2-2016 es el que rige la gestión de sistemas de alarmas para industrias de procesos. Este documento revisa el alcance, el impacto regulatorio, los requisitos, las recomendaciones, las definiciones de alarmas y otros detalles. La intención básica de ISA-18.2 es mejorar la seguridad.

Gestión de alarmas

La gestión de alarmas es un procedimiento mediante el cual las alarmas son diseñadas, monitoreadas y gestionadas para asegurar operaciones más confiables y seguras. El objetivo de la gestión es mejorar la calidad actuando sobre la tasa de alarmas

durante la operación normal, la tasa de alarmas durante situaciones anormales, la prioridad de las alarmas y los problemas relacionados con el mantenimiento y la operación/control.

La motivación para hacer gestión de alarmas se fundamenta en mejorar el ambiente de trabajo del operador (su ergonomía) evitando la sobrecarga del mismo, haciendo la operación más segura, logrando de este modo mejorar la confiabilidad de la planta.

Ciclo de vida de la gestión de alarmas

El ciclo de vida de la gestión de alarmas cubre la especificación, diseño, implementación, operación, monitoreo, mantenimiento y administración de las actividades de cambio en el sistema de alarma relacionada con la adición, eliminación, modificación de alarma, desde la concepción inicial hasta el desmantelamiento. El modelo de ciclo de vida es útil en la organización de los requisitos y responsabilidades para la implementación de un sistema de gestión de alarmas. El ciclo de vida es aplicable para las instalaciones de nuevos sistemas de alarma o la gestión de un sistema existente.

- **Filosofía de las alarmas**

Es necesaria una planificación básica antes de diseñar un nuevo sistema de alarma o modificar un sistema existente. Generalmente, el primer paso es el desarrollo de la filosofía de alarma que documenta los objetivos de los sistemas de alarma y los procesos para alcanzar esos objetivos. La filosofía de alarma refleja los procesos de trabajo de operaciones y mantenimiento, y puede referenciar esos procesos en otros documentos. Para los nuevos sistemas de alarma, la filosofía sirve como base para el documento de especificación de requisitos de sistemas de alarma (ASRS).

- **Identificación**

La etapa de identificación es un punto de recopilación de alarmas potenciales propuestas por uno de los métodos para determinar si una alarma puede ser necesaria. Estos métodos se definen fuera de esta norma por lo que la etapa de identificación se representa como un proceso predefinido en el ciclo de vida. Los métodos pueden ser formales tales como análisis de riesgos de proceso, especificaciones de requisitos de seguridad, recomendaciones de una investigación de incidentes, buenas prácticas de fabricación, permisos ambientales y revisiones de procedimientos operativos.’

- **Racionalización**

La etapa de racionalización concilia la necesidad identificada de un cambio de alarma o sistema de alarma con los principios y definiciones de la filosofía de alarma. Los pasos pueden ser completados en un proceso o secuencialmente. La salida de la racionalización es la documentación de la alarma, incluyendo cualquier técnica de alarma avanzada, que se puede utilizar para completar el diseño. La racionalización es el proceso de aplicar los requisitos para una alarma y generar la documentación de apoyo como el punto de consigna de alarma, la consecuencia y la acción correctiva que puede tomar el operador.

- **Diseño detallado**

En la etapa del diseño se especifican y diseñan atributos de alarma basados en los requisitos determinados por la racionalización. Hay tres áreas de diseño: diseño básico de alarma, diseño HMI, y diseño de técnicas de alarmas avanzadas. El diseño básico para cada alarma sigue una guía basada en el tipo de alarma y el sistema de control específico. El diseño del HMI incluye visualización e identificación de las alarmas, incluyendo la identificación de estado de alarma y prioridad de alarma. Las técnicas de alarma avanzadas son funciones adicionales que mejoran la eficacia del sistema de alarma más allá de la alarma básica y el diseño del HMI (por ejemplo: alarmas basadas en el estado).

- **Implementación**

En la etapa de implementación, se desarrollan las actividades necesarias para la instalación de una alarma o sistema de alarma y llevarlo al estado de funcionamiento. La implementación de una nueva alarma o sistema de alarma incluye la instalación física y lógica y la verificación funcional del sistema.

- **Operación**

En la etapa de operación, el sistema de alarma o la alarma está activo y se lleva a cabo su función establecida.

- **Mantenimiento**

En la etapa de mantenimiento, el sistema de alarma o la alarma no está operativa, pero se está probando o reparando. El mantenimiento periódico, (por ejemplo, prueba de instrumentos), es necesario para garantizar las funciones del sistema de alarma según lo diseñado.

- **Supervisión y evaluación**

En la etapa de supervisión y evaluación, el desempeño global del sistema de alarma y las alarmas individuales se monitorean continuamente con respecto a los objetivos de desempeño establecidos en la filosofía de alarma. Sin supervisión, es probable que el rendimiento de un sistema de alarma se deteriore con el tiempo si los indicadores diseñados para el sistema no son monitoreados.

- **Manejo del cambio**

En la fase de gestión del cambio, se proponen y se aprueban modificaciones al sistema de alarma.

- **Auditoría**

En la etapa de auditoría, se realizan revisiones periódicas para evaluar la efectividad del proceso de gestión de alarmas y mantener la integridad del sistema de alarma. Las auditorías del rendimiento del sistema pueden revelar lagunas no evidentes de la supervisión de rutina.

Definición de términos básicos

Activa: es un estado en el que la condición de alarma es verdad.

Alarma absoluta: alarma que se genera cuando se supera el valor del punto de ajuste de la alarma.

Alarma altamente gestionada (HMA): alarma perteneciente a una clase con requisitos adicionales sobre la alarma general. Ejemplo: alarma de seguridad.

Alarma calculada: alarma generada a partir de un valor calculado en lugar de una medición directa del proceso.

Alarma controladora de salida: alarma generada desde la señal de salida de un algoritmo de control (por ejemplo, controlador PID) en lugar de una medición directa del proceso.

Alarma de desajuste: alarma generada por la diferencia entre el estado esperado de la planta o del dispositivo a su estado real (por ejemplo, cuando un motor falla al arrancar después de que se ordene al estado encendido).

Alarma de desviación: alarma generada cuando la diferencia entre dos valores excede un límite (por ejemplo, desviación entre la variable de proceso y el punto fijo).

Alarma de enclavamiento: Alarma que permanece en estado de alarma después de que la condición de proceso ha vuelto a la normalidad y requiere un restablecimiento del operador antes de que la alarma vuelva a la normalidad.

Alarma de estado: alarma que tiene atributos modificados o suprimidos en función de estados operativos o condiciones del proceso.

Alarma de llamada: alarma que notifica e informa a un operador por medios distintos o adicionales a una pantalla de consola (por ejemplo, buscapersonas o teléfono).

Alarma de molestia: alarma que anuncia excesivamente, innecesariamente, o no vuelve a la normalidad después de la respuesta del operador. Ejemplo: alarma repetitiva, alarma fugaz o alarma pasada.

Alarma de patrón de bits: alarma que se genera cuando un patrón de señales digitales coincide con un patrón predeterminado.

Alarma de seguridad: una alarma que se clasifica como crítica para procesar la seguridad para la protección de la vida humana o del medio ambiente.

Alarma estadística: alarma generada a partir del procesamiento estadístico de una variable de proceso o variables.

Alarma estancada: alarma que permanece anunciada durante un periodo de tiempo prolongado (por ejemplo, 24 horas).

Alarma fugaz: alarma que transita entre un estado de alarma activo y un estado de alarma no activo en un corto período de tiempo sin repetir rápidamente.

Alarma off-delay (retardo a la desconexión): Tiempo que una medición de proceso permanece en el estado normal antes de que la alarma se vuelva inactiva.

Alarma on-delay (retardo a la conexión): Tiempo que una medición de proceso permanece en el estado de alarma antes de que se anuncie la alarma.

Alarma provisional: alarma usada temporalmente para remplazar una alarma fuera de servicio.

Alarma repetitiva: alarma que transita repetidamente entre estado activo y no estado activo en un corto período de tiempo.

Alarma setpoint: valor umbral de una variable de proceso o estado discreto que se utiliza para determinar si la alarma está activa.

Alarma: una alarma es un anuncio al operador, normalmente por medios audibles y/o visuales, para alertarlo de alguna condición anormal de la operación que requiere de su intervención para ser corregida, y evitar así consecuencias negativas, tanto del proceso como de la seguridad de las personas, del medio ambiente y de los equipos.

Alerta: medios audibles o visibles de indicar al operador de una condición de equipo o proceso que puede requerir evaluación cuando el tiempo lo permite.

Anunciación de alarmas: función del sistema de alarma para llamar la atención del operador a una alarma.

Clase de alarma: grupo de alarmas con un conjunto común de requisitos de gestión de alarma (por ejemplo, pruebas, supervisión y requerimientos de auditoría), ejemplo: alarma relacionadas con la seguridad.

Grupo de alarma: sistema de alarmas con asociación común (por ejemplo, unidad de proceso, área de proceso, equipo o servicio).

Inundación de alarma: condición en la que el tipo de alarma es mayor la que el operador puede gestionar (p. ej., más de 10 alarmas por 10 minutos).

Mensaje de alarma: cadena de texto con la indicación de alarma que proporciona información adicional al operador (por ejemplo, acción del operador).

No reconocido: estado de alarma en el que el operador aún no ha confirmado el reconocimiento de una indicación de alarma.

Posponer: suprimir temporalmente una alarma, iniciada por el operador, con controles de ingeniería (por ejemplo, tiempo limitado) que no suprimen la alarma.

Prioridad de alarma: importancia asignada a una alarma dentro del sistema de alarma, para indicar la urgencia de la respuesta (por ejemplo, la seriedad de las consecuencias y tiempo de respuesta permitido).

Reconocimiento: acción del operador que confirma el reconocimiento de una alarma.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen los métodos, técnicas y procedimientos que fueron empleados para el logro de los objetivos propuestos en el estudio que se desarrolla.

Tipo y diseño de la investigación

Se puede considerar la siguiente investigación como un proyecto factible, el cual consiste en un modelo de campo y descriptivo. Al respecto, Romero (2011) comenta lo siguiente sobre la investigación:

El punto de partida de una investigación es la existencia de una situación que ha llamado la atención del investigador y que a su juicio, requiere ser investigada para esclarecerla, mejorarla, resolverla, hacer propuestas, entre otros, es decir pasar a algún tipo de acción posterior. (p.8).

Arias (2012) en referencia a la investigación de campo, expresa lo siguiente:

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental. Claro está, en una investigación de campo también se emplea datos secundarios, sobre todo los provenientes de fuentes bibliográficas, a partir de los cuales se elabora el marco teórico. No obstante, son los datos primarios obtenidos a través del diseño de campo, lo esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema planteado. La investigación de campo, al igual que la documental, se puede realizar a nivel exploratorio, descriptivo y explicativo. (p.31).

Adicionalmente, se apoyará en una investigación descriptiva, la cual Arias (2012), define:

Como la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (p.24).

Hernández (2014), define que la investigación descriptiva: "busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis".

Considerando lo mencionado anteriormente, la presente investigación se apoya en una investigación de campo, ya que los datos serán recolectados directamente en la Petroquímica de Venezuela, S. A. (Pequiven) - Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, en el área donde se encuentra el SCADA al cual se le realiza el estudio, y descriptiva porque se especificarán las características del mismo.

Fases Metodológicas

Fase I: Diagnostico del sistema de control y alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui.

Con el desarrollo de esta fase se enunciaron con claridad y exactitud los factores que intervienen en la identificación del problema del proyecto realizado. De allí se recopiló toda la información para hacer un reconocimiento de la situación o estado del sistema de alarmas existente.

Fase II: Evaluación el sistema de control y alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui.

En esta fase se evaluó y recopiló el número de alarmas activadas; para luego dar un respuesta de cuál era la situación actual del sistema de control y alarmas, su gestión, desempeño, puntos de debilidad en la parte de funcionamiento, tiempo y respuesta del operador, con el objetivo de comparar con el estándar internacional utilizado.

Fase III: Propuesta del nuevo modelo del sistema de manejo de alarmas de acuerdo a la normativa ANSI/ISA-18.2-2016 y PDVSA K-343.

En esta fase se actualizó el ciclo de vida de la gestión de alarma del sistema existente de acuerdo a lo establecido en el estándar internacional, el cual cubre la filosofía, identificación, racionalización, diseño, supervisión y evaluación, manejo del cambio y auditoria, donde los tres primeros son etapas imprescindibles y se propuso dicha actualización.

Fase IV: Documentación del modelo propuesto del sistema de manejo de alarmas del Muelle de Pequiven, bajo el enfoque de las normativas ANSI/ISA-18.2-2016 y PDVSA K-343.

En esta última fase, la documentación se determinó por el procedimiento de la gestión del cambio, la cual cubre los requisitos para cambios en el sistema de alarma relacionados con la adición de nuevas alarmas, eliminación de alarmas existentes, modificación de atributos de alarma, cambios en las funciones del sistema de alarma, autorización y documentación. El propósito de esta fase fue asegurar que los cambios fueran autorizados y sometidos a los criterios de evaluación descritos en la filosofía de alarma.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a través de las técnicas de recolección y análisis de información, para la elaboración del "Estudio de la Gestión de Alarmas del sistema SCADA del muelle de la Petroquímica de Venezuela, S. A (Pequiven) - Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui, bajo el enfoque de las normas ANSI/ISA-18.2 y PDVSA K-343".

Fase I: Diagnostico del sistema de control y alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui.

Para el desarrollo de esta fase se realizó el diagnóstico del estado actual del sistema de control y alarmas, abarcando los factores que intervienen en el reconocimiento o identificación de la situación del sistema, esto se pudo lograr recopilando la siguiente información del proceso:

- Descripción del proceso.
- Filosofía de operación y control del sistema básico de control (BPCS).
- Filosofía de operación sistema de gas y fuego (F&G).
- Filosofía de operación sistema de parada de emergencia (SIS).
- Matriz causa efecto.
- Manuales de operación de las unidades bajo estudio.
- Estudio de análisis de peligros y riesgos.
- Análisis cuantitativo de riesgo (ACR).
- Estudios de asignación SIL existentes.
- Diagramas de flujo de proceso (DFP).
- Diagramas de tuberías e instrumentación (DTI).
- Data histórica existente de incidentes / accidentes.
- Data histórica existente de las alarmas.

- Planos de ubicación de plantas y equipos.
- Planos de clasificación de áreas.
- Características de los productos manejados.
- Lista de instrumentos.
- Condiciones ambientales de la localidad bajo estudio.
- Formatos de documentación y cadena de aprobación.

Mucha de esta información recopilada, es confidencial para la empresa, razón por la cual solo se puede mostrar la descripción del proceso y una pequeña data de alarmas.

Descripción del proceso

La plataforma de líquidos del terminal marítimo Pequiven, está conformada por dos muelles (A y B) para la exportación e importación de productos químicos como amoniaco, metanol, MTBE (Ver figura 50), y es capaz de recibir embarcaciones para el transporte de productos químicos de hasta 65000 toneladas de peso muerto. Actualmente, en la plataforma de líquidos, el proceso operacional, está destinado principalmente al despacho de buques con amoníaco, metanol y MTBE, y representados operacionalmente por los siguientes sistemas:

- Sistema # 1: Línea de amoniaco (NH₃) 16"-AMM-BCS-001 (Brazo M-0501).
- Sistema # 2: Línea de MTBE 20"-MTBE/ISO-OCTANOS BCK1-001 (Brazo M-0502).
- Sistema # 3: Línea metanol Metor 24"-MOH-BCK1-001 (Brazo M-0503).
- Sistema # 4: Línea metanol Supermetanol 20"-MOH-BCK1-007 (Brazo M-0504).
- Sistema # 5: Línea de salida 6-SLO-BCK1-008 desde tanque slop hacia las bombas D-0501-A y D-0501-B (Súper octanos).
- Sistema # 6: Línea de descarga Slop 4-SLO-BCK1-005 desde las bombas hacia tanque (Súper octanos).

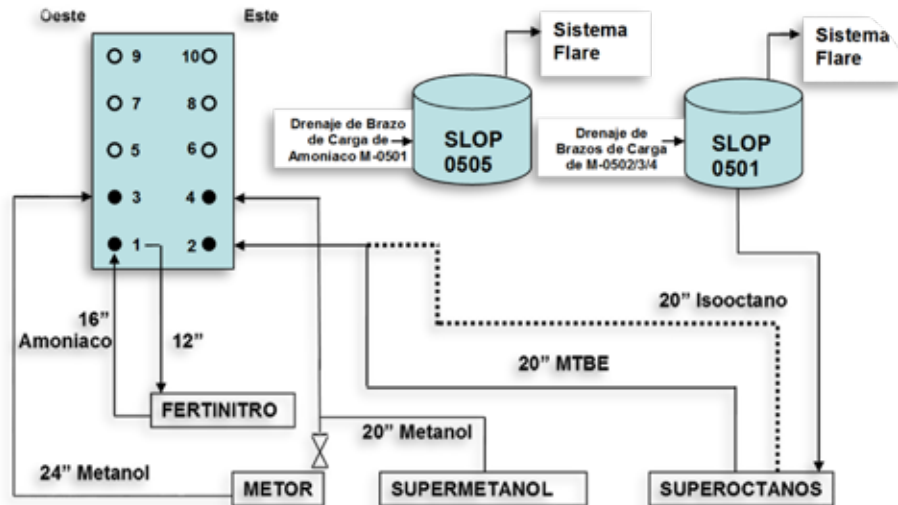


Figura 5. Descripción del proceso
 Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Data histórica existente de las alarmas

En la figura 6, podemos observar la activación de unas de las alarmas que fueron recopiladas:

- Color morado: Alarmas reconocidas
- Color rojo: Prioridad 1
- Color amarillo: Prioridad 2
- Color verde: Prioridad 3

Tag	Descripcion	Valor	Fecha	Hora	Quantidad
ALARMAS_01	ALARMAS_01	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_02	ALARMAS_02	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_03	ALARMAS_03	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_04	ALARMAS_04	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_05	ALARMAS_05	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_06	ALARMAS_06	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_07	ALARMAS_07	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_08	ALARMAS_08	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_09	ALARMAS_09	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_10	ALARMAS_10	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_11	ALARMAS_11	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_12	ALARMAS_12	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_13	ALARMAS_13	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_14	ALARMAS_14	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_15	ALARMAS_15	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_16	ALARMAS_16	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_17	ALARMAS_17	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_18	ALARMAS_18	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_19	ALARMAS_19	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_20	ALARMAS_20	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_21	ALARMAS_21	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_22	ALARMAS_22	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_23	ALARMAS_23	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_24	ALARMAS_24	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_25	ALARMAS_25	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_26	ALARMAS_26	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_27	ALARMAS_27	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_28	ALARMAS_28	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_29	ALARMAS_29	0	2017/07/24	03:20 AM	
ALARMAS_30	ALARMAS_30	0	2017/07/24	03:20 AM	

Alarmas Banner: 0 ESTAN AMBIRE CONDITION FIRE CONDITION Alarm: 24, Sup: 0

Información Alarmas: Alarmas Presentes: 0 No Reconocidas: 0 Alarm: 24, Sup: 0

Figura 6. Data de las alarmas del diagnostico
Fuente: Terminal Marítimo Pequiven (2017)

Como resultado de esta fase se detectó un problema, respecto a la falta de cumplimiento con las normativas ANSI/ISA 18.2 y PDVSA K-343.

Fase II: Evaluación el sistema de control y alarmas existente en el muelle de Pequiven en el Complejo Petrolero y Petroquímico Gral. José Antonio Anzoátegui.

Para el desarrollo de esta fase se realizaron las siguientes actividades para así determinar la magnitud del problema que se detectó en el diagnóstico:

- Reunión preliminar para la definición de objetivos y límites de la evaluación el sistema existente.
- Planificación de la evaluación del sistema existente.
- Generación de los documentos para cuestionarios y entrevistas según el Ciclo de Vida del Sistema de Alarmas según PDVSA K-343 (ISA-18.2 / IEC-62682).
- Evaluación de la Gestión de las Alarmas en el sistema existente (Gerencia / Política de Seguridad / Competencias del Personal / Herramientas /

Organización), de acuerdo a cada fase del ciclo de vida del sistema de alarmas según PDVSA K -343 (ISA-18.2 / IEC-62682):

- Filosofía de alarmas
 - Identificación
 - Racionalización
 - Especificación de los requisitos del sistema de alarmas
 - Diseño detallado
 - Implementación
 - Operación
 - Mantenimiento
 - Monitoreo y evaluación (Assessment)
 - Manejo del cambio
 - Auditoría
- Evaluación del desempeño de las alarmas según las métricas de alarmas recomendados por PDVSA K-343 (ISA-18.2 / IEC-6282).
 - Aplicación de cuestionarios.
 - Entrevistas al personal y revisión de la información.
 - Generación del reporte de evaluación del sistema existente.

La evaluación del sistema verificó la forma en la que se realiza la gestión de las alarmas por parte de la organización a través de encuestas, usando el cuestionario o lista de evaluación, en la sección de gestión se identificó que no se hacía un seguimiento, y en la sección de operadores, los mismos resaltaron deficiencias del sistema que fueron comprobadas a través de un análisis de la data extraída, el desempeño de las alarmas existentes de hace dos (2) meses, donde se encontró que muchas de las alarmas con menos de 10 minutos de diferencia como lo indica la normativa (tienen diferencias de segundos) se repiten (ver figura 7), así mismo se

- **Definición de la estrategia de la evaluación**

El diseño de la evaluación del sistema se enfocó en garantizar la trazabilidad en el tiempo y proporcionar información del camino existente entre la forma de diseñar, implementar, operar y mantener un sistema de alarmas y lo exigido por los requisitos de las normas PDVSA K -343 (ISA-18.2 / IEC-62682).

Esos requisitos es todo lo que indica la norma, como justificar e implementar un sistema de gestión de alarmas, establecer criterios para determinar cuáles son alarmas y cuáles no son alarmas, definir los roles y responsabilidades del personal de la planta, diseñar y especificar un sistema básico de alarmas, entender los principios básicos de una filosofía de alarmas, identificar tipos de alarmas, discutir la clasificación y priorización de la racionalización de alarmas, evaluar y monitorear el desempeño del sistema de alarmas, analizar un sistema de alarmas mal administrado, identificar los aspectos clave del mantenimiento de un sistema de alarmas, monitorear, evaluar y manejar cambios en un sistemas de alarmas.

Para realizar la evaluación se aplicaron las listas de evaluación (ver figura 9) a personal/grupos de trabajo organizados en función de los roles y las actividades que desarrollan (ingeniería de procesos, automatización y control, operación, mantenimiento/instrumentación).

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

A. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE ALARMAS				
1- ¿Se ha desarrollado un Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas en la instalación?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
2- ¿Se ha implementado un Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas en la instalación?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
3- ¿El Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas de la instalación está actualizado?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
4- ¿El Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas de la instalación se encuentra disponible y en una forma que se pueda mantener?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				

Figura 8. Lista de Evaluación (cuestionario)

Fuente: Domótica de Venezuela, C.A. (2017)

Ver Anexo A. Lista de evaluación, completa.

• **Preparación y planificación**

Se documentó el plan de evaluación del sistema existente y elaboró el cronograma de entrevistas que se le realizó al personal (ver figura 9). Adicionalmente se elaboraron y aprobaron las listas de evaluación (ver Anexo A) que se utilizaron.

Cronograma de entrevistas

Grupo	Fecha	Hora
Primero Grupo de Operadores	Miercoles 03/05/2017	8:00 a.m - 1:00 p.m
Segundo Grupo de Operadores	Martes 09/05/2017	3:00 p.m - 6:00 p.m
Tercer Grupo de Operadores	Jueves 26/04/2017	8:00 a.m - 1:00 p.m
Cuarto Grupo de Operadores	Lunes 15/05/2017	3:00 p.m - 6:00 p.m

Figura 9. Cronograma de entrevistas

Fuente: Domótica de Venezuela, C.A. (2017)

Antes de iniciar la evaluación se realizó una reunión de apertura en la cual se expuso el alcance de la evaluación, los objetivos, el procedimiento a utilizar, el personal requerido y el cronograma de ejecución.

- **Realización de la evaluación**

En la evaluación se realizaron entrevistas al personal, revisión de documentación, presentaciones, visitas a campo, inspecciones visuales, reuniones y mesas de trabajo que permitieron tener argumentos suficientes para emitir juicio sobre los aspectos técnicos, así como administrativos que demuestran que la gestión de las alarmas asociada al sistema de control existente cumplen con los requisitos de las normas PDVSA K -343, ISA-18.2 / IEC-62682.

Las entrevistas fueron realizadas haciendo uso de listas de evaluación (ver Anexo A), en base a los requisitos de las normas PDVSA K -343, ISA-18.2 / IEC-62682.

- **Método de evaluación**

Para la realización de las entrevistas, se utilizaron listas de evaluación, ver Anexo A. Lista de evaluación, las cuales estaban organizadas en ítems que permitían

determinar el grado de cumplimiento de cada fase del ciclo de vida de un sistema de alarmas según las normas PDVSA K -343, ISA-18.2 / IEC-62682. A cada una de las preguntas se le asignó una calificación de acuerdo con los niveles establecidos en la tabla 2 (Calificación de la sección de gestión de la lista de evaluación) y tabla 3 (Cuestionario del rendimiento del sistema para el operador), según el criterio de los encargados de realizar la evaluación.

Tabla 2. Calificación de la sección de gestión de la lista de evaluación

Calificación	Significado	Acción Requerida
4	Muy Bueno	No requiere acciones
3	Bueno	Pueden implementarse acciones para lograr/mejorar la eficacia
2	Satisfactorio	Existe, pero requiere implementación
1	Deficiente	Requiere mejoras en documentación e implementación inmediata
0	Muy Deficiente	Requiere documentación e implementación inmediata

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

A. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE ALARMAS				
1- ¿Se ha desarrollado un Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas en la instalación?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
2- ¿Se ha implementado un Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas en la instalación?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				

Figura 10. Lista de evaluación – Sección de gestión
Fuente: Domótica de Venezuela, C.A. (2017)

Ver Anexo A. Lista de evaluación, completa.

Tabla 3. Calificación de la sección de operadores de la lista de evaluación

Calificación	Significado
4	En exceso
3	Mucho
2	Suficiente
1	Poco
0	Muy poco

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

B. CUESTIONARIO DE EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA PARA EL OPERADOR				
36- ¿Ha tenido experiencia o entrenamiento sobre los sistemas de control?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
37- ¿Ha tenido entrenamiento formal?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
38- De acuerdo a su experiencia ¿Qué opina acerca del número de alarmas activadas en su área de operación?				

Figura 10. Lista de evaluación – Sección de operadores
Fuente: Domótica de Venezuela, C.A. (2017)

Ver Anexo A. Lista de evaluación, completa.

En las casillas de observaciones de cada pregunta se escribían aquellas condiciones o hallazgos que mejor describían la situación del elemento bajo evaluación, especialmente aquellos que podían ser útiles en el proceso de implantación o seguimiento. El resultado total del grado de implantación de la gestión del ciclo de vida de seguridad se determinó sumando el valor asignado a cada ítem dividido entre el número de ítems del sistema de evaluación, según lo indicado en la tabla 4.

Tabla 4. Nivel de calificación de la lista de evaluación

Porcentaje Obtenido	Grado de Implantación del CVS
Entre 0% y 20%	Muy Deficiente
Entre 20% y 40%	Deficiente
Entre 40% y 60%	Satisface
Entre 60% y 80%	Bueno
Entre 80% y 100%	Muy Bueno

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Fase III: Propuesta del nuevo modelo del sistema de manejo de alarmas de acuerdo a la normativa ANSI/ISA-18.2-2016 y PDVSA K-343.

Posterior a lo mencionado en la segunda fase, el siguiente paso fue interpretar la información obtenida, con la finalidad de analizar las alternativas posibles para actualizar el ciclo de vida de acuerdo al estándar.

Para el proceso de identificación de alarmas se llevó cabo la revisión de la información recopilada en la fase de diagnóstico, en la cual se encontraron 350 candidatas alarmas, las cuales fueron sometidas al proceso de racionalización, donde se empleó un flujograma, mostrado en la figura 11, que incluye los principales criterios para definir una alarma dentro del sistema, de acuerdo a los lineamientos establecidos en la filosofía de alarmas que son: justificación de alarma, determinación de consigna de alarma, priorización de alarmas, clasificación de alarma, y revisión de la racionalización. Con el fin de separar las alarmas requeridas por el proceso, de otras notificaciones del sistema de control, optimizando así el número de alarmas del sistema.

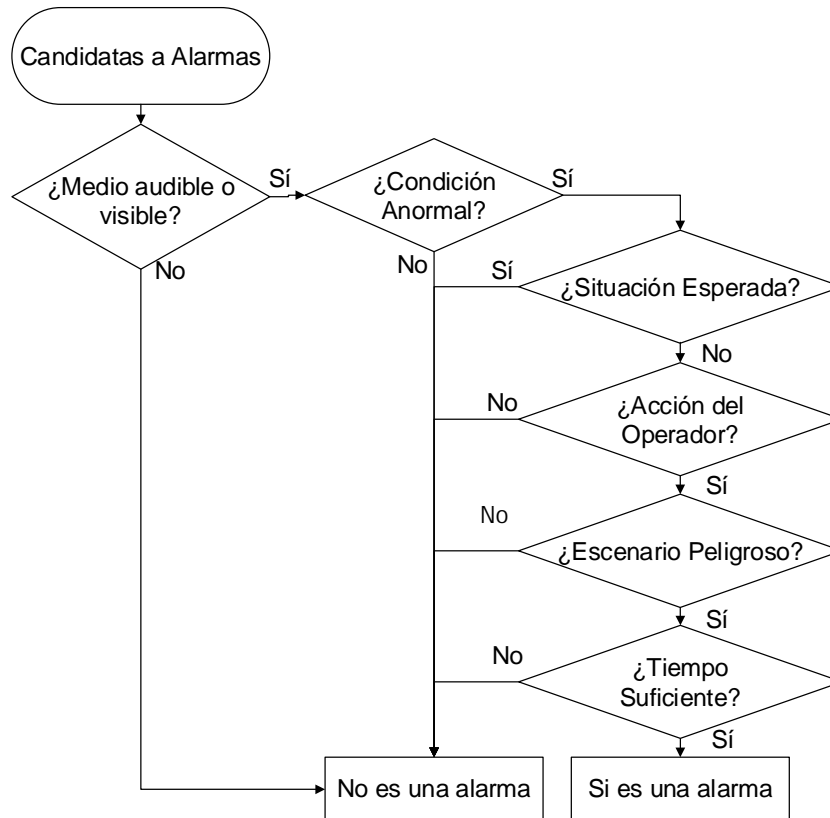


Figura 11. Flujograma

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Una vez realizado esto, con cada alarma, se le asignó una clasificación de acuerdo a las políticas de Pequiven (alarmas de seguridad, alarmas de protección ambiental, alarmas de protección de activos, alarmas de procesos, alarmas de mantenimiento), lo cual permite agrupar las alarmas de acuerdo a sus requerimientos comunes de gestión, mantenimiento, funcionamiento, entre otros.

Posteriormente se le asignó, a cada una, una prioridad para ayudar al operador a decidir el orden de respuesta en caso de activación de varias alarmas durante el desarrollo de un incidente. De acuerdo con la norma PDVSA K-343 las alarmas se distribuyen en tres prioridades, alarmas de prioridad 1, alarmas de prioridad 2 y alarmas de prioridad 3. La figura 8, muestra una matriz de asignación de prioridades, la cual

fue ajustada a los niveles de severidad de la matriz para estudios de riesgos de la norma PDVSA IR-P-02.

Alarmas	Menor a 15 min:	Entre 15 y 45 min:	Mayor a 45 min:
Crítico: Afectación potencial a terceros	Prioridad 1	Prioridad 1	Prioridad 1
Mayor: Al menos 1 (una) fatalidad de un trabajador dentro de la instalación	Prioridad 1	Prioridad 1	Prioridad 2
Serio: Múltiples lesiones serias, discapacidad temporal o parcial permanente	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 2
Moderado: Lesión o efecto a la salud serio, hospitalización o discapacidad temporal	Prioridad 2	Prioridad 2	Prioridad 3
Menor: Primeros auxilios o tratamiento médico puntual	Prioridad 2	Prioridad 3	Prioridad 3
Insignificante: Sin lesión o efecto a la salud	Prioridad 3	Prioridad 3	Prioridad 3

Figura 12: Matriz de asignación de prioridades

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Distribución de las alarmas de acuerdo a la norma PDVSA K-343:

Alarmas de prioridad 1 (alarmas críticas): las alarmas de prioridad 1, también conocidas como alarmas críticas, son aquellas que requieren de la acción inmediata del operador:

- Después de activar la acción correctiva automática.
- Cuando no se dispone de acciones correctivas automáticas.

En ambos casos el retraso de la acción correctiva puede causar lesiones personales, ambientales o a la instalación y / u otras pérdidas sustanciales.

Alarmas de prioridad 2: el propósito de estas alarmas es advertir al operador para que tome medidas para eliminar la desviación que activó la alarma. Requiere una acción del operador rápida.

Alarmas de prioridad 3 (alarma de advertencia): las alarmas de prioridad 3, también conocidas como "alarmas de advertencia", se requiere una acción del operador pronto.

A partir de esto se obtuvo el número de alarmas definidas en el sistema de alarmas con clasificación y prioridad adecuada, ajustándose así a la normativa PDVSA K-343, ISA 18.2 y a las buenas prácticas de ingeniería de la EEMUA.

En el proceso de racionalización se identificaron los escenarios peligrosos (causa-consecuencia) asociados a cada alarma, así como la acción del operador para evitar el desarrollo de los escenarios y el tiempo que dispone el operador para responder a cada alarma, estos y otros requerimientos fueron registrados en las Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas (ASRS) para cada alarma.

Como resultado se obtuvo, que de 350 alarmas, solo 171 cumplían con los criterios para ser una alarma. Adicionalmente se recomendó la desincorporación de 175 alarmas que no cumplieron con los criterios establecidos en la filosofía para ser una alarma, por lo que se recomienda que sean consideradas como aviso o alertas. Entre esos casos se encontraron los avisos de activación de parada de emergencia de METOR, SUPERMETANOL, SUPEROCTANOS Y FERTINITRO, así como los avisos de activación de comandos manuales, de desconexión de brazos de cargas y de activación de interlock, en la figura 13 se muestra una alarma de alto nivel que no tiene una acción del operador asociada, por lo cual se recomienda que se evalúe su desincorporación. Por último se consideraron cuatro alarmas para ser suprimidas temporalmente "SHELVED" debido a que están asociadas a facilidades fuera de operación.

Seis de las 171 alarmas se encontraban con una prioridad equivocada por lo cual se reasignó su prioridad (ver figura 14) y se documentó en las ASRS, ver Anexo B.

No.	Link	Causa de Activación	PST (m...)	Intención de Diseño	Funciones Adicionales
1		Alto nivel en el tanque SLOP D-0501.	20 min	Mantener el nivel en el tanque SLOP D-0501.	Confirmación del alto nivel en el tanque SLOP D-0501.

No.	Link	Consecuencia...	Tipo de Alar...	Nivel de Severi...	Tiempo de Respu...	Prioridad
1		Posible derrame de líquidos inflamables y posible incendio / explosión.	Alarmas	Mayor	Menor a 15 min	Prioridad 1

No.	Acción del Operador
1	Encender bombas P-0105 A/B para envío de líquido inflamable desde el tanque SLOP D-0501 hacia Super octanos.

No.	Tipo	Recomendación	Responsable
Rec. 3	Recon	Actualizar la prioridad asignada en este estudio en la documentación de las ASRS de las alarmas.	Ingeniería

Figura 13. Ejemplo de la asignación de prioridad durante la Racionalización
Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Item	Deviation
1.6	LAH-005

No.	Link	Causa de Activación	PST (mi...)	Intención de Diseño	Funciones Adicionales
1		Alto nivel en el Separador D-005	20 min	Mantener el nivel en el D-005	Confirmación del alto nivel del D-005 con operaciones

No.	Link	Consecuencia de No A...	Tipo de Alarma	Nivel de Sev...	Tiempo de Respuesta	Prioridad
1		Activación de la alarma LAH-005 de alto nivel en el D-005	Alarmas	Insignificante	Entre 15 y 45 min	Prioridad 3

No.	Acción del Operador
1	Esperar el alto nivel del separador D-005

No.	Tipo	Recomendación	Responsable
Rec. 3	Recon	Considerar la desincorporación de la alarma LAH-005 de alto nivel en el separador D-005 debido a que no tiene asociada una acción específica del operador, el cual es uno de los requerimientos para definir una alarma dentro del sistema.	Ingeniería

Figura 14. Ejemplo de candidata a alarma por desincorporar.
Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Como resultado de esta propuesta, se busca mostrar o evidenciar como el sistema puede operar de manera efectiva, cumpliendo con cada uno de los requisitos de la normativa.

Fase IV: Documentación del modelo propuesto del sistema de manejo de alarmas en el muelle de Pequiven, bajo el enfoque de las normativas ANSI/ISA-18.2-2016 y PDVSA K-343.

Esta última fase se enfocó en los cambios en el sistema, relacionados con la incorporación de nuevas alarmas o modificación de las alarmas existentes. El modelo propuesto tiene como base la documentación de todos los atributos de cada alarma, a través de las ASRS generadas, para facilitar su seguimiento durante operación, mantenimiento y pruebas. En las ASRS se registraron los siguientes puntos:

- Información de la fuente de documentación.
- Área de procesos.
- Descripción funcional y requisitos generales.

CDS: L304-036		NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0503		Página 1 de 4	
DOMOTICA INTERNATIONAL, LLC					
Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas					
A - INFORMACIÓN DEL PROYECTO					
Código:	CISF-2017-008-CVS-31-003				
Nombre:	Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo (G'D aser Arzonio Anabregui)" - Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.				
Compañía:	Pequiven S.A.				
Proceso:	Transporte y Despacho de Amoníaco y Líquidos Inflamables.				
Unidad:	Plataforma de Líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.				
B - FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN					
ESTUDIOS DE RIESGO	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA	
What If	WRF-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/06/2016	
Reporte de la Fase de Asignación	WRF-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016	
DOCUMENTOS RELACIONADOS	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA	
FR/OPM	00-atmp-553-op-0603	Pequiven S.A.	03	06/23/2006	
Manual de Operaciones	00-atmp-554-op-0111	Pequiven S.A.	03	04/30/2007	
Filosofía de Operación y Control BPCS	00-atmp-553-te-0102	Pequiven S.A.	05	06/05/2008	
Matriz Causa Efecto	02-atmp-554-te-0516	Pequiven S.A.	03	15/10/2016	
C. REVISIONES					
REVISIÓN	REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA	
A	C. Rodríguez	DOMOTICA		05/05/2017	
D	C. Rodríguez	DOMOTICA		13/05/2017	
1. SISTEMA DE CARGA					
1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado					
Sistema de despacho de líquidos inflamables (Brazos de Carga M-0502,0503,0504).					
2. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES					
2.1. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia					
Muy alto en el Tanque SLOP D-0503 con posible derrame de líquidos inflamables y posible incendio / explosión.					
2.2. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma					
Revisado por:	C. Rodríguez	Revisado por:	A. Romero	Aprobado por:	A. Romero
Fecha:	25/06/2017	Fecha:	25/06/2017	Fecha:	25/06/2017

Figura 15: ASRS

Fuente: Domótica de Venezuela, C. A (2017)

Ver Anexo B las ASRS, completa.

Cualquier modificación a los atributos de una alarma o al sistema de alarmas en general debe ser gestionada mediante una solicitud y una aprobación formal, previa a los trabajos de modificación. Para esto se debe seguir el Procedimiento de Manejo del Cambio - Management of change (MOC) de la instalación. Esto aplica para la desincorporación de las alarmas que no cumplieron con los criterios para ser una alarma y para la futura configuración de una alarma en el sistema.

CONCLUSIONES

De la revisión de la información consultada para realizar este informe de pasantía, se desprenden las siguientes conclusiones:

1. El sistema de alarmas actual, fue creado sin la ayuda de una gestión o guía de soporte, más allá de lo que el integrador del sistema propuso en su momento. En tal sentido, no existen evidencias de estudios previos, así como tampoco se identificaron las premisas para la selección de las alarmas configuradas, lo cual hizo que el sistema de alarmas no fuera consistente, ni en el proceso de definición de las alarmas, ni en su mantenimiento y operación, siendo tratado más como un apéndice del sistema de control que como una capa de protección.
2. El sistema existente es ineficiente, ya que las alarmas están mal diseñadas e implementadas, presentando un orden de prioridad inadecuado, por lo que al originarse situaciones anormales se disparan todas las alarmas asociadas a la vez,

sin un orden de adecuado, haciendo que el operador no tenga ayuda del sistema para afrontar la potencial situación de peligro o desviación.

3. Entre las deficiencias, manifestadas por los operadores, se encontró que cuatro de las 350 alarmas se activaban constantemente, debido a que las instalaciones de proceso asociadas a ellas se encontraban fuera de servicio, pero las alarmas no fueron desincorporadas ni suprimidas, por lo cual se consideró tratar estas alarmas como suprimidas temporalmente, hasta que las instalaciones asociadas volvieran a estar en operación, ya que estas alarmas inundan al sistema diariamente.
4. Se actualizó el sistema de gestión de alarmas con el fin de mantener un seguimiento sistemático de las actividades, los responsables y la documentación asociada al ciclo de vida del sistema de alarmas. De esta manera se buscó garantizar el funcionamiento correcto del sistema de alarmas a lo largo de su vida útil. También se logró mejorar el sistema de alarmas a través de una disminución del número de alarmas no necesarias (171/350) gracias a la implementación de un proceso de racionalización que permite verificar si realmente la alarma es necesaria y para aquellas alarmas que es necesario asignarle la prioridad correspondiente.
5. Los principales elementos de juicio descritos en la filosofía de alarma para descartar una candidata alarmas fueron: candidatas a alarmas que no ameritaban asociada una acción específica del operador, candidatas a alarmas relacionadas con sistemas fuera de servicio que debieron ser desincorporadas temporalmente y candidatas a alarmas consideradas alertas/avisos.
6. Se desarrolló una filosofía de alarmas donde se establecieron los criterios y lineamientos para el desarrollo de las fases del ciclo de vida del sistema de alarmas, la misma permite que modificaciones futuras se ajusten a los lineamientos ya establecidos, brindando así una guía para la implementación del sistema de gestión del Sistema de Alarmas a lo largo de su vida útil.

7. La documentación del sistema de alarmas no indican los escenarios peligrosos a los que están asociados cada activación de alarma, por lo que se generó una lista de las alarmas definitivas, con la clasificación y prioridad asignada a cada una durante las sesiones de racionalización.
8. El sistema de alarmas no contaba con un documento de los atributos de cada alarma que permitiera el registro y seguimiento de las mismas, por lo que se generaron las ASRS para cada alarma, donde se incluyen los datos resultantes de la racionalización (escenario peligroso asociado, acción del operador, tiempo seguro del proceso, entre otros) y los requerimientos funcionales del Sistema de Alarmas.
9. Se generó una guía donde se establecen todos los requisitos de acuerdo a la normativa ISA 18.2 para el tratamiento del sistema de alarmas durante operación y mantenimiento.
10. Se desarrolló una guía donde se establecen los lineamientos específicos para el manejo del cambio del sistema de alarmas, de manera que cualquier incorporación, desincorporación, o modificación en el sistema de alarmas, fuera aprobado, autorizado y documentado. Esta guía aplicó para el tratamiento de las 175 alarmas que se recomendaron que fueran desincorporadas y las cuatro temporalmente suprimidas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar el modelo propuesto para que pueda ser usado y mantenido oficialmente por Pequiven.

Se recomienda extender este tipo de aplicación a otras etapas del ciclo de vida de la gestión de alarmas, como la operación, en el cual sea el operador al que se le ayude con el soporte de decisión, como por ejemplo por donde comenzar a actuar en caso de una inundación de alarmas.

REFERENCIAS

- Agudelo, F. (2015). **Integración de técnicas y las secuencias de alarmas para la detección y el diagnóstico de fallos.** [En Línea]. Consulta en línea: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/63450/-AGUDELO%20-%20INTEGRACION%20DE%20TECNICAS%20Y%20LAS%20SECUENCIAS%20DE%20ALARMAS%20PARA%20LA%20DETECCION%20Y%20EL%20DIAGNOSTICO%20...pdf?sequence=1>
- Al Azmi, F., y Parikh, C. (2013). **Improving Performance of Alarm System by Implementing Effective Alarm Management Philosophy: A Case Study of West Kuwait Field.** [Artículo]. Puerta de la Investigación (Research Gate).
- Arias, F. (2012). **El Proyecto de Investigación Introducción a la Metodología Científica.** 5ta Edición. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.
- Beebe, D., Ferrer S., y Logero, D. (2012). **Alarm floods and plant incidents.** [Artículo]. Refinación Digital (Digital Refining)
- International Society of Automation. (2016). **American National Standard, ANSI/ISA-18.2-2016 Management of Alarm Systems for the Process Industries.** North Carolina.
- De los Santos, J, y Esparza, A. (2013). **Seguridad Funcional, Incluyendo Ciberseguridad y Administración de Alarmas.** Editorial Exida
- Hernández, R. (2014). **Metodología de la Investigación.** 6ta Edición. Editorial Mc Graw Hill. México D.F., México.
- Hollifield, B. 2010). **The Alarm Management Handbook.** Segunda edición. PAS: Houston. ISBN: 978-0-9778969-2-9.
- Kerbaje, Y. y Rivero R. (2002). Engineering Design Manual, Alarm Management Criteria, PDVSA K- 343. Volume 9–II
- Marina, G. (2014). **Filosofía de alarmas para una central térmica de ciclo combinado y eficiencia del sistema de alarmas.** [En Línea]. Consulta en línea: <https://www.google.co.ve/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjK3fGZpoHTAhVExWMKHZWmBacQFggYMAA&url=http%3A%2F%2Fupcommons.upc.edu%2Fbitstream%2Fhandle%2F2099.1%2F23324%2FGESTION%2520DE%2520ALARMAS%2520EN%2520SISTEMAS%2520DE%2520CONTROL>

%2520DISTRIBUIDO%2520-
%2520Gerardo%2520Marina.pdf%3Fsequence%3D1&usg=AFQjCNGjwgE8MZpretzYyl
5LyEBizMFuQA&sig2=98M1aDtrs9D58PQ3KIWAxw&bvm=bv.151426398,d.eWE

Ram, V.(2014). **The Importance of Auditing the Alarm Management System.**
[Artículo]. automation.isa.org/2015/09/the-importance-of-auditing-the-alarm-management-system/

Romero, J. (2011).**El proyecto factible.** [En Línea]. Consultado en línea:
<http://es.calameo.com/read/001067193345723d3d9db>

Pusey, M. y Cuadrado, A. (2013). Gestión de alarmas: factor clave de la seguridad del proceso. [Artículo]. Academia AICHE (AICHE Academy).

ANEXO A
LISTA DE EVALUACIÓN

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

A. EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA DE ALARMAS	
1-	¿Se ha desarrollado un Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas en la instalación?
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	
2-	¿Se ha implementado un Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas en la instalación?
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	
3-	¿El Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas de la instalación está actualizado?
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	
4-	¿El Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas de la instalación se encuentra disponible y en una forma que se pueda mantener?
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

5- ¿El Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas fue desarrollado de acuerdo a la norma PDVSA K -343, ISA 18.2/IEC 62682?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
6- ¿En el Sistema de Gestión del Sistema de Alarmas fueron definidas las personas, unidades, y departamentos responsables de realizar las actividades asociadas al Ciclo de Vida del Sistema de Alarmas?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
7- ¿Fueron asignadas e informadas las responsabilidades a cada persona, unidad, y departamento responsable de realizar las actividades del Ciclo de Vida del Sistema de Alarmas?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
8- ¿Las personas, unidades, y departamentos relacionados con las actividades del Ciclo de Vida del Sistema de Alarmas tienen las competencias requeridas según la actividad realizada?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
9- ¿Existe una planificación de la Seguridad Funcional en la que se indiquen las actividades que se deben desarrollar?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

Observación:			
10- ¿La planificación de la Seguridad Funcional está actualizada?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
11- ¿Existen procedimientos que permiten evaluar las características de funcionamiento del Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
12- ¿Se ha realizado al menos una evaluación del Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
13- ¿Existen procedimientos que permitan auditar el funcionamiento del Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
14- ¿Se ha realizado al menos una auditoría del Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

15- ¿Existen procedimientos que permitan iniciar, documentar, revisar aplicar y aprobar los cambios realizados al Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
16- ¿Existe documentación relacionada con la gestión de la configuración de los elementos que conforman el Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
17- ¿Existe documentación actualizada sobre los elementos que conforman el Sistema de Alarmas?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
18- ¿Las personas indicadas en la cadena de aprobación que se muestra en la documentación (revisor y aprobador) de la documentación asociada al Sistema de Alarmas tienen las competencias requeridas según la actividad realizada?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

<p>19- ¿La última revisión (versión) de la documentación asociada al Sistema de Alarmas reposa bajo un control de información apropiado?</p>			
<p><input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p>			
<p>Observación:</p>			
<p> </p>			
<p>20- ¿Se ha desarrollado una filosofía del Sistema de Alarmas?</p>			
<p><input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p>			
<p>Observación:</p>			
<p> </p>			
<p>21- ¿Se ha implementado una filosofía del Sistema de Alarmas?</p>			
<p><input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p>			
<p>Observación:</p>			
<p> </p>			
<p>22- ¿Se mantiene actualizada la filosofía del Sistema de Alarmas?</p>			
<p><input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p>			
<p>Observación:</p>			
<p> </p>			
<p>23- ¿Se mantiene actualizada la filosofía del Sistema de Alarmas?</p>			
<p><input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4</p>			
<p>Observación:</p>			

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

24- ¿Se tienen identificadas todas las alarmas del Sistema de Alarmas?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
25- ¿Se tienen identificadas todas las alarmas del Sistema de Alarmas?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
26- ¿Se ha realizado un proceso de racionalización de alarmas anteriormente?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
27- ¿Considera que el Sistema de Alarmas funciona eficientemente?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
28- ¿Se conocen las Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas (ASRS)?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

29- ¿Se conocen los lineamientos de Diseño Básico del Sistema de Alarmas?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
30- ¿Se conocen los lineamientos de Diseño Detallado del Sistema de Alarmas?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
31- ¿Se conocen los lineamientos de Instalación y Recepción del Sistema de Alarmas?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
32- ¿Se conocen los lineamientos de los Ensayos de Aceptación en Sitio del Sistema de Alarmas?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4
Observación:				
33- ¿Se conocen los lineamientos de Operación y Recepción del Sistema de Alarmas?				
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

Observación:
34- ¿Se conocen los lineamientos de Modificaciones del Sistema de Alarmas?
<input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
35- ¿Se conocen los lineamientos de Desincorporación de Alarmas del Sistema de Alarmas?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
B. CUESTIONARIO DE EL RENDIMIENTO DEL SISTEMA PARA EL OPERADOR
36- ¿Ha tenido experiencia o entrenamiento sobre los sistemas de control?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
37- ¿Ha tenido entrenamiento formal?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
38- De acuerdo a su experiencia ¿Qué opina acerca del número de alarmas activadas en su área de operación?

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	
OPERACIÓN NORMAL ESTABLE	
39- ¿Qué tan bien le ayuda el sistema de alarma durante las operaciones normales y estables??	
	<input checked="" type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	
40- ¿Con que frecuencia su unidad de la planta sufre de las siguientes alarmas molestas?	
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Alarmas con prioridad errada	
Alarmas duplicadas	
Alarmas intermitentes	
Alarmas estáticas	
Observación:	
41- ¿Entiende usted cada mensaje de alarma y sabe qué hacer con cada uno?	
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:	
42- ¿Se muestran los mensajes de alarma de manera consistente (nombre de alarma, texto, etc.)?	
	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

Observación:			
43- ¿Es cada mensaje de alarma relativamente fácil de entender?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
44- ¿El sistema de alarma indica un mensaje con la acción debe tomar el operador?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
45- ¿El sistema de alarma indica en cuánto tiempo tiene que tomar medidas??			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
OPERACIÓN FALLO O DISPARO DEL SISTEMA			
46- ¿Qué tan bien le ayuda el sistema de alarma durante fallas de planta o disparos?			
<input type="checkbox"/> 0	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:			
47- ¿Con qué frecuencia durante una falla o disparo de planta usted reconoce alarmas sin tener tiempo para leer y entender el mensaje?			

LISTA DE EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN

--	--	--	--

<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
48- ¿El sistema de alarma le ayudará a seleccionar eventos clave relacionados con la seguridad durante un fallo o un disparo de la planta?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
49- ¿El sistema de alarma le ayuda a identificar eventos relacionados con el medio ambiente importante durante un fallo de planta o un disparo grande?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:
50- ¿El sistema de alarma le ayudará a seleccionar eventos económicos clave relacionados durante un fallo de planta grande o disparo?
<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4
Observación:

ANEXO B

DOCUMENTACIÓN EN LAS ASRS

- Reasignación de prioridad de ALARMA 1

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas		DOMÓTICA INTERNATIONAL LLC		
005_LSHH_056	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0501	Página 1 de 4		
A- INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
Código:	CSF-2017-008-CVS-16-D03			
Nombre:	Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo G/D Jose Antonio Anzoátegui" – Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.			
Compañía:	Pequiven S.A.			
Proceso:	Transporte y Despacho de Amoniaco y Líquidos Inflamables.			
Unidad:	Plataforma de líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.			
B- FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN				
ESTUDIOS DE RIESGO	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
What IF	RPT-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/09/2016
Reporte de la Fase de Asignación	RPT-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016
DOCUMENTOS RELACIONADOS	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
P&ID/DTI	00-atmp-553-pg-e601	Pequiven S.A.	03	06/23/2000
Manual de Operaciones	00-atmp-554-pi-a111	Pequiven S.A.	01	04/30/2007
Filosofía de Operación y Control BPCS	00-atmp-553-ie-a601	Pequiven S.A.	05	06/05/2008
Matriz Causa Efecto	02-atmp-554-ig-a636	Pequiven S.A.	03	15/10/2016
C- REVISIONES				
REVISIÓN	REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA
A	C. Rodríguez	DOMÓTICA		05/05/2017
0	C. Rodríguez	DOMÓTICA		15/05/2017
1- SISTEMA DE CARGA				
1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado				
Sistema de despacho de líquidos inflamables (Brazos de Carga M-0502/0503/0504).				
2- DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES				
1.2. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia				
Muy alto en el Tanque SLOP D-0501 con posible derrame de líquidos inflamables y posible incendio / explosión.				
1.3. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma				
Realizado por: C. Rodríguez Fecha: 15/05/2017	Revisado por: R. Rodríguez Fecha: 15/05/2017	Aprobado por: A. Rivera Fecha: 15/05/2017		

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



O05_LSHH_056		NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0501	Página 2 de 4
Modo de Operación		Descripción	
Operación Normal	x	La alarma de alto en el Tanque SLOP D-0501 debe estar disponible en todos los modos de operación.	
Arranque	x		
Parada	x		
Mantenimiento	x		
Perdida de Servicio	x		
Parada de Emergencia	x		
1.4. Descripción de la Alarma			
La alarma O05_LSHH_056 se activa al detectarse alto nivel en el tanque SLOP D-0501.			
1.5. Descripción de la Causa de Activación de la Alarma			
Alto nivel en el tanque SLOP D-0501.			
1.6. Descripción de la Consecuencia de Inacción del Operador			
Posible derrame de líquidos inflamables y posible incendio / explosión.			
1.7. Descripción de la Acción del Operador para Llevar el Proceso a un Estado Seguro			
Encender bombas P-0105 A/B para envío de líquido inflamable desde el tanque SLOP D-0501 hacia Supe octanos.			
1.8. Definición del Estado Seguro del Proceso			
Encendido de Bomba P-0105 A/B para envío de líquido inflamable hacia Supe octanos para evitar alto nivel en el tanque SLOP D-0501 y posible derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión, y mantener este estado hasta que se normalice la operación.			
1.9. Descripción la Prioridad de la Alarma			
Prioridad de la Alarma		Descripción de la Prioridad de la Alarma	
Prioridad 1 (Críticas)	x	El nivel de la severidad de la consecuencia es mayor debido al posible incendio/explosión, sin embargo el operador dispone de suficiente tiempo (>45 min) para responder a la alarma de alto nivel del tanque SLOP D-0501, por lo que la prioridad es 2.	
Prioridad 2 (Alarma)			
Prioridad 3 (Advertencia)			
1.10. Descripción la Clase de la Alarma			
Clase de la Alarma		Descripción de la Clase de la Alarma	
Alarma de Seguridad	x	En caso de incendio/explosión los principales afectados sería el personal de turno, por lo cual es una alarma de seguridad.	
Alarma de Proceso			
Realizado por: C. Rodríguez Fecha: 15/05/2017		Revisado por: R. Rodríguez Fecha: 15/05/2017	
		Aprobado por: A. Rivera Fecha: 15/05/2017	

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



O05_LSHH_056	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0501				Página 3 de 4				
Alarma de Mantenimiento									
Alarma Asociada al Ambiente									
Alarma Asociada a los Activos									
1.11. Descripción de los Estados de la Alarma									
Estados de la Alarma			Descripción de la Activación del Estado de la Alarma						
OK	x	La alarma permanece en estado OK, mientras el nivel del tanque SLOP D-0501 se mantiene en el rangos de operación normal.							
No Reconocida	x	Una vez se alcanza el "set point" de la alarma, ésta se activa y permanece en estado "No Reconocida".							
Reconocida	x	Una vez la alarma es reconocida por el operador, pasa al estado "Reconocida"							
1.12. Tiempo de Respuesta de la alarma para llevar al Proceso a un Estado Seguro									
Tiempo de Acción del Elemento Sensor	2 segundos	Tiempo de Acción del Operador	45 minutos						
Tiempo de Acción del Elemento Final	2 segundos	Tiempo de Respuesta de la alarma / Tiempo de Seguridad del Proceso	4.5 segundos						
1.13. Requerimientos de los Sistemas Paquetes									
Sistemas Paquetes			Descripción de la Conexión del Paquete al Sistema de Alarmas						
¿La alarma pertenece a un paquete?	SI	NO	N/A						
		x							
1.14. Requerimientos para las Pruebas de la Alarma									
1.4.1. Intervalos de Tiempo entre las Pruebas									
Intervalo de Prueba Total	Intervalo				Tipo de Prueba				
Intervalo de Prueba Total Deseado	1 año / 8760 horas				Total				
Requerimientos Especiales para la Prueba de la Alarma	No se identificaron requerimientos especiales								
1.4.1. Procedimientos a utilizar en las pruebas									
Procedimiento de Prueba del Sistema de Alarmas									
1.1. Override, Inhibición y Bypass									
	SI	NO	Software	Hardware		SI	NO	Software	Hardware
Realizado por:	C. Rodríguez		Revisado por:		R. Rodríguez		Aprobado por:		
Fecha:	15/05/2017		Fecha:		15/05/2017		Fecha:		

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



O05_LSHH_056		NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0501				Página 4 de 4			
Se Requiere Override Operacional Para el Arranque (POS)		X			Se Requiere Bypass Para Mantenimiento (MOS)	X			
Tiempo Estimado de activación del POS entre Pruebas					Tiempo Estimado de activación del MOS entre Pruebas	12 horas			
Descripción:					Descripción:				
5.1. Interfase con el Operador (HMI)									
Paneles y Botones	Si								
Gráficos	Si								
Generación de Alarmas	Si								
Generación de Eventos	No								
Histórico de Alarma y Eventos	No								
5.2. Requerimientos para Proteger la Alarma de Condiciones Ambientales Especiales									
Los elementos de la alarma deben estar diseñados para ambientes costeros, marinos e industriales.									
5.3. Requerimientos para Proteger la Alarma de Accidentes Mayores									
N/A									
3- REQUERIMIENTOS POR OTRAS NORMAS O ESTÁNDARES									
Requerimientos									

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

- Reasignación de prioridad de ALARMA 2

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



LSHH001	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0505	Página 1 de 4		
A- INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
Código:	CSF-2017-008-CVS-16-D03			
Nombre:	Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo G/D Jose Antonio Anzoátegui" – Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.			
Compañía:	Pequiven S.A.			
Proceso:	Transporte y Despacho de Amoniaco y Líquidos Inflamables.			
Unidad:	Plataforma de líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.			
B- FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN				
ESTUDIOS DE RIESGO	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
What IF	RPT-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/09/2016
Reporte de la Fase de Asignación	RPT-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016
DOCUMENTOS RELACIONADOS	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
P&ID/DTI	00-atmp-551-pg-e600	Pequiven S.A.	03	06/23/2000
Manual de Operaciones	00-atmp-554-pl-a111	Pequiven S.A.	01	04/30/2007
Filosofía de Operación y Control BPCS	00-atmp-553-le-a601	Pequiven S.A.	05	06/05/2008
Matriz Causa Efecto	02-atmp-554-ig-a636	Pequiven S.A.	03	15/10/2016
C- REVISIONES				
REVISIÓN	REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA
A	C. Rodríguez	DOMÓTICA		05/05/2017
0	C. Rodríguez	DOMÓTICA		15/05/2017
1- SISTEMA DE CARGA				
1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado				
Sistema de despacho de amoniaco (Brazos de Carga M-0501).				
2- DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES				
1.2. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia				
Muy alto en el Tanque SLOP D-0505 con posible fuga de amoniaco.				
1.3. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma				
Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera		
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017		

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas

LSHH001		NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0505	Página 2 de 4
Modo de Operación		Descripción	
Operación Normal	x	La alarma de alto en el Tanque SLOP D-0505 debe estar disponible en todos los modos de operación.	
Arranque	x		
Parada	x		
Mantenimiento	x		
Perdida de Servicio	x		
Parada de Emergencia	x		
1.4. Descripción de la Alarma			
La alarma LSHH_001 se activa al detectarse alto nivel en el tanque SLOP D-0505.			
1.5. Descripción de la Causa de Activación de la Alarma			
Alto nivel en el tanque SLOP D-0505.			
1.6. Descripción de la Consecuencia de Inacción del Operador			
Posible fuga de amoniaco con formación de nube tóxica.			
1.7. Descripción de la Acción del Operador para Llevar el Proceso a un Estado Seguro			
Apertura de válvulas de fondo del tanque SLOP D-0505.			
1.8. Definición del Estado Seguro del Proceso			
Desalojo de amoniaco para evitar alto nivel en el tanque SLOP D-0505 y posible formación de nube tóxica, y mantener este estado hasta que se normalice la operación.			
1.9. Descripción la Prioridad de la Alarma			
Prioridad de la Alarma		Descripción de la Prioridad de la Alarma	
Prioridad 1 (Críticas)	x	El nivel de la severidad de la consecuencia es crítica debido a la posible formación de nube tóxica y el operador dispone de suficiente tiempo (>45 min) para responder a la alarma de alto nivel del tanque SLOP D-0505, por lo cual la prioridad es 1.	
Prioridad 2 (Alarma)			
Prioridad 3 (Advertencia)			
1.10. Descripción la Clase de la Alarma			
Clase de la Alarma		Descripción de la Clase de la Alarma	
Alarma de Seguridad	x	En caso de formación de nube tóxica los principales afectados sería el personal de turno, por lo cual es una alarma de seguridad.	
Alarma de Proceso			
Realizado por: C. Rodríguez Fecha: 15/05/2017		Revisado por: R. Rodríguez Fecha: 15/05/2017	
		Aprobado por: A. Rivera Fecha: 15/05/2017	

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



LSHH001		NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0505				Página 3 de 4	
Alarma de Mantenimiento							
Alarma Asociada al Ambiente							
Alarma Asociada a los Activos							
1.11. Descripción de los Estados de la Alarma							
Estados de la Alarma				Descripción de la Activación del Estado de la Alarma			
OK		x		La alarma permanece en estado OK, mientras el nivel del tanque SLOP D-0501 se mantiene en el rangos de operación normal.			
No Reconocida		x		Una vez se alcanza el "set point" de la alarma, ésta se activa y permanece en estado "No Reconocida".			
Reconocida		x		Una vez la alarma es reconocida por el operador, pasa al estado "Reconocida"			
1.12. Tiempo de Respuesta de la alarma para llevar al Proceso a un Estado Seguro							
Tiempo de Acción del Elemento Sensor		2 segundos		Tiempo de Acción del Operador		45 minutos	
Tiempo de Acción del Elemento Final		2 segundos		Tiempo de Respuesta de la alarma / Tiempo de Seguridad del Proceso		4.5 segundos	
1.13. Requerimientos de los Sistemas Paquetes							
Sistemas Paquetes				Descripción de la Conexión del Paquete al Sistema de Alarmas			
¿La alarma pertenece a un paquete?		SI NO		N/A			
		x					
1.14. Requerimientos para las Pruebas de la Alarma							
1.4.1. Intervalos de Tiempo entre las Pruebas							
Intervalo de Prueba Total		Intervalo		Tipo de Prueba			
Intervalo de Prueba Total Deseado		1 año / 8760 horas		Total			
Requerimientos Especiales para la Prueba de la Alarma		No se identificaron requerimientos especiales					
1.4.1. Procedimientos a utilizar en las pruebas							
Procedimiento de Prueba del Sistema de Alarmas							
1.1. Override, Inhibición y Bypass							
		SI NO		Software Hardware		SI NO Software Hardware	
Realizado por: C. Rodriguez		Revisado por: R. Rodriguez		Aprobado por: A. Rivera			
Fecha: 15/05/2017		Fecha: 15/05/2017		Fecha: 15/05/2017			

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



LSHH001		NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTO NIVEL EN TANQUE SLOP D-0505				Página 4 de 4			
Se Requiere Override Operacional Para el Arranque (POS)		X			Se Requiere Bypass Para Mantenimiento (MOS)	X			
Tiempo Estimado de activación del POS entre Pruebas					Tiempo Estimado de activación del MOS entre Pruebas	12 horas			
Descripción:					Descripción:				
5.1. Interfase con el Operador (HMI)									
Paneles y Botones	Si								
Gráficos	Si								
Generación de Alarmas	Si								
Generación de Eventos	No								
Histórico de Alarma y Eventos	No								
5.2. Requerimientos para Proteger la Alarma de Condiciones Ambientales Especiales									
Los elementos de la alarma deben estar diseñados para ambientes costeros, marinos e industriales.									
5.3. Requerimientos para Proteger la Alarma de Accidentes Mayores									
N/A									
3- REQUERIMIENTOS POR OTRAS NORMAS O ESTÁNDARES									
Requerimientos									

Realizado por: C. Rodriguez	Revisado por: R. Rodriguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

- Reasignación de prioridad de ALARMA 3

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-301A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0501			Página 1 de 4
A- INFORMACIÓN DEL PROYECTO				
Código:	CSF-2017-008-CVS-16-D03			
Nombre:	Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo G/D Jose Antonio Anzoátegui" – Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.			
Compañía:	Pequiven S.A.			
Proceso:	Transporte y Despacho de Amoniaco y Líquidos Inflamables.			
Unidad:	Plataforma de líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.			
B- FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN				
ESTUDIOS DE RIESGO				
	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
What IF	RPT-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/09/2016
Reporte de la Fase de Asignación	RPT-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016
DOCUMENTOS RELACIONADOS				
	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
P&ID/DTI	00-atmp-553-pg-e600	Pequiven S.A.	03	06/23/2000
Manual de Operaciones	00-atmp-554-pi-a111	Pequiven S.A.	01	04/30/2007
Filosofía de Operación y Control BPCS	00-atmp-553-le-a601	Pequiven S.A.	05	06/05/2008
Matriz Causa Efecto	02-atmp-554-ig-a636	Pequiven S.A.	03	15/10/2016
C- REVISIONES				
	REVISIÓN	REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA
	A	C. Rodríguez	DOMÓTICA	
	0	C. Rodríguez	DOMÓTICA	
1- SISTEMA DE CARGA				
1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado				
Sistema de despacho de amoniaco (Brazos de Carga M-0501).				
2- DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES				
1.2. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia				
Desconexión súbita del brazo de carga M-0501 debido a condiciones meteorológicas adversas (mal tiempo).				

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH001	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001		Página 2 de 4
1.3. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma			
Modo de Operación		Descripción	
Operación Normal	x	La alarma de alta presión en la línea de Amoniacó 16"-AMM-BCS-001 debe estar disponible en todos los modos de operación.	
Arranque	x		
Parada	x		
Mantenimiento	x		
Perdida de Servicio	x		
Parada de Emergencia	x		
1.4. Descripción de la Alarma			
La alarma PHH_001 se activa al detectarse alta presión en la línea de Amoniacó 16"-AMM-BCS-001.			
1.5. Descripción de la Causa de Activación de la Alarma			
Alta presión en la línea de Amoniacó 16"-AMM-BCS-001.			
1.6. Descripción de la Consecuencia de Inacción del Operador			
Afectación a tuberías y posible pérdida de contención con derrame de Amoniacó y formación de atmósfera peligrosa.			
1.7. Descripción de la Acción del Operador para Llevar el Proceso a un Estado Seguro			
Apertura de las válvula 02-XV-002.			
1.8. Definición del Estado Seguro del Proceso			
Apertura de las válvula 02-XV-002 para evitar afectación a tuberías y posible pérdida de contención con derrame de Amoniacó y formación de atmósfera peligrosa, y mantener este estado hasta que se normalice la operación.			
1.9. Descripción la Prioridad de la Alarma			
Prioridad de la Alarma		Descripción de la Prioridad de la Alarma	
Prioridad 1 (Críticas)	x	El nivel de la severidad de la consecuencia es crítica debido a la posible formación de nube tóxica y el operador dispone de poco tiempo (<15 min) para responder a la alarma de alta presión en la línea de Amoniacó 16"-AMM-BCS-001, por lo cual la prioridad es 1.	
Prioridad 2 (Alarma)			
Prioridad 3 (Advertencia)			
1.10. Descripción la Clase de la Alarma			
Clase de la Alarma		Descripción de la Clase de la Alarma	
Realizado por:	C. Rodríguez	Revisado por:	R. Rodríguez
Fecha:	15/05/2017	Fecha:	15/05/2017
Aprobado por:	A. Rivera	Fecha:	15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH001	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001	Página 3 de 4
--------	---	---------------

Alarma de Seguridad	x	En caso de formación de nube tóxica los principales afectados sería el personal de turno, por lo cual es una alarma de seguridad.
Alarma de Proceso		
Alarma de Mantenimiento		
Alarma Asociada al Ambiente		
Alarma Asociada a los Activos		

1.11. Descripción de los Estados de la Alarma

Estados de la Alarma		Descripción de la Activación del Estado de la Alarma
OK	x	La alarma permanece en estado OK, mientras la presión se mantiene en el rangos de operación normal.
No Reconocida	x	Una vez se alcanza el "set point" de la alarma, ésta se activa y permanece en estado "No Reconocida".
Reconocida	x	Una vez la alarma es reconocida por el operador, pasa al estado "Reconocida"

1.12. Tiempo de Respuesta de la alarma para llevar al Proceso a un Estado Seguro

Tiempo de Acción del Elemento Sensor	2 segundos	Tiempo de Acción del Operador	15 minutos
Tiempo de Acción del Elemento Final	2 segundos	Tiempo de Respuesta de la alarma / Tiempo de Seguridad del Proceso	4.5 segundos

1.13. Requerimientos de los Sistemas Paquetes

Sistemas Paquetes		Descripción de la Conexión del Paquete al Sistema de Alarmas
¿La alarma pertenece a un paquete?	SI NO x	N/A

1.14. Requerimientos para las Pruebas de la Alarma

1.4.1. Intervalos de Tiempo entre las Pruebas

Intervalo de Prueba Total	Intervalo	Tipo de Prueba
Intervalo de Prueba Total Deseado	1 año / 8760 horas	Total
Requerimientos Especiales para la Prueba de la Alarma	No se identificaron requerimientos especiales	

1.4.1. Procedimientos a utilizar en las pruebas

Realizado por: C. Rodríguez Fecha: 15/05/2017	Revisado por: R. Rodríguez Fecha: 15/05/2017	Aprobado por: A. Rivera Fecha: 15/05/2017
--	---	--

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH001	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001				Página 4 de 4				
Procedimiento de Prueba del Sistema de Alarmas									
1.1. Override, Inhibición y Bypass									
Se Requiere Override Operacional Para el Arranque (POS)	SI	NO	Software	Hardware	Se Requiere Bypass Para Mantenimiento (MOS)	SI	NO	Software	Hardware
		X					X		
Tiempo Estimado de activación del POS entre Pruebas					Tiempo Estimado de activación del MOS entre Pruebas				
Descripción:					Descripción:				
5.1. Interfase con el Operador (HMI)									
Paneles y Botones	SI								
Gráficos	SI								
Generación de Alarmas	SI								
Generación de Eventos	No								
Histórico de Alarma y Eventos	No								
5.2. Requerimientos para Proteger la Alarma de Condiciones Ambientales Especiales									
Los elementos de la alarma deben estar diseñados para ambientes costeros, marinos e industriales.									
5.3. Requerimientos para Proteger la Alarma de Accidentes Mayores									
N/A									
3- REQUERIMIENTOS POR OTRAS NORMAS O ESTÁNDARES									
Requerimientos									

Realizado por: C. Rodriguez	Revisado por: R. Rodriguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

- Reasignación de prioridad de ALARMA 4

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH002	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001	Página 1 de 4
--------	---	---------------

A- INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Código:	CSF-2017-008-CV5-16-D03
Nombre:	Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo G/D Jose Antonio Anzoátegui" – Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.
Compañía:	Pequiven S.A.
Proceso:	Transporte y Despacho de Amoniaco y Líquidos Inflamables.
Unidad:	Plataforma de líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.

B- FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN

ESTUDIOS DE RIESGO	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
What IF Reporte de la Fase de Asignación	RPT-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/09/2016
	RPT-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016
DOCUMENTOS RELACIONADOS	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
P&ID/DTI Manual de Operaciones Filosofía de Operación y Control BPCS Matriz Causa Efecto	00-atmp-553-pg-e601	Pequiven S.A.	03	06/23/2000
	00-atmp-554-pl-a111	Pequiven S.A.	01	04/30/2007
	00-atmp-553-le-a601	Pequiven S.A.	05	06/05/2008
	02-atmp-554-ig-a636	Pequiven S.A.	03	15/10/2016

C- REVISIONES

REVISIÓN	REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA
A	C. Rodríguez	DOMÓTICA		05/05/2017
0	C. Rodríguez	DOMÓTICA		15/05/2017

1- SISTEMA DE CARGA

1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado

Sistema de despacho de metanol (Brazos de Carga M-0503).

2- DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES

1.2. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia

Alta presión en la línea de Metanol 24"-MOH-BCK1-001.

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH002	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001	Página 2 de 4
1.3. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma		
Modo de Operación		Descripción
Operación Normal	x	La alarma de alta presión en la línea de Metanol 24"-MOH-BCK1-001 debe estar disponible en todos los modos de operación.
Arranque	x	
Parada	x	
Mantenimiento	x	
Perdida de Servicio	x	
Parada de Emergencia	x	
1.4. Descripción de la Alarma		
La alarma PHH_002 se activa al detectarse alta presión en la línea de Metanol 24"-MOH-BCK1-001.		
1.5. Descripción de la Causa de Activación de la Alarma		
Alta presión en la línea de Metanol 24"-MOH-BCK1-001.		
1.6. Descripción de la Consecuencia de Inacción del Operador		
Afectación a tuberías y accesorios con posible pérdida de contención, derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión.		
1.7. Descripción de la Acción del Operador para Llevar el Proceso a un Estado Seguro		
Apertura de las válvula 02-XV-062.		
1.8. Definición del Estado Seguro del Proceso		
Apertura de las válvula 02-XV-062 para evitar afectación a tuberías y posible pérdida de contención con derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión, y mantener este estado hasta que se normalice la operación.		
1.9. Descripción la Prioridad de la Alarma		
Prioridad de la Alarma		Descripción de la Prioridad de la Alarma
Prioridad 1 (Críticas)	x	El nivel de la severidad de la consecuencia es mayor debido derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión y el operador dispone de poco tiempo (<15 min) para responder a la alarma de alta presión en la línea de Metanol 24"-MOH-BCK1-001, por lo cual la prioridad es 1.
Prioridad 2 (Alarma)		
Prioridad 3 (Advertencia)		
1.10. Descripción la Clase de la Alarma		
Clase de la Alarma		Descripción de la Clase de la Alarma
Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH002	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001	Página 3 de 4
--------	---	---------------

Alarma de Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión.
Alarma de Proceso	<input type="checkbox"/>	
Alarma de Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	
Alarma Asociada al Ambiente	<input type="checkbox"/>	
Alarma Asociada a los Activos	<input type="checkbox"/>	

1.11. Descripción de los Estados de la Alarma

Estados de la Alarma		Descripción de la Activación del Estado de la Alarma
OK	<input checked="" type="checkbox"/>	La alarma permanece en estado OK, mientras la presión se mantiene en el rangos de operación normal.
No Reconocida	<input checked="" type="checkbox"/>	Una vez se alcanza el "set point" de la alarma, ésta se activa y permanece en estado "No Reconocida".
Reconocida	<input checked="" type="checkbox"/>	Una vez la alarma es reconocida por el operador, pasa al estado "Reconocida"

1.12. Tiempo de Respuesta de la alarma para llevar al Proceso a un Estado Seguro

Tiempo de Acción del Elemento Sensor	2 segundos	Tiempo de Acción del Operador	15 minutos
Tiempo de Acción del Elemento Final	2 segundos	Tiempo de Respuesta de la alarma / Tiempo de Seguridad del Proceso	4.5 segundos

1.13. Requerimientos de los Sistemas Paquetes

Sistemas Paquetes		Descripción de la Conexión del Paquete al Sistema de Alarmas
¿La alarma pertenece a un paquete?	SI	N/A
	NO	
	<input checked="" type="checkbox"/>	

1.14. Requerimientos para las Pruebas de la Alarma

1.4.1. Intervalos de Tiempo entre las Pruebas

Intervalo de Prueba Total	Intervalo	Tipo de Prueba
Intervalo de Prueba Total Deseado	1 año / 8760 horas	Total
Requerimientos Especiales para la Prueba de la Alarma	No se identificaron requerimientos especiales	

1.4.1. Procedimientos a utilizar en las pruebas

Realizado por: C. Rodriguez	Revisado por: R. Rodriguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



PHH002	NOMBRE ALARMA: ALARMA MUY ALTA PRESIÓN EN LÍNEA DE AMONIACO 16"-AMM-BCS-001								Página 4 de 4	
Procedimiento de Prueba del Sistema de Alarmas										
1.1. Override, Inhibición y Bypass										
Se Requiere Override Operacional Para el Arranque (POS)	SI	NO	Software	Hardware	Se Requiere Bypass Para Mantenimiento (MOS)	SI	NO	Software	Hardware	
		X					X			
Tiempo Estimado de activación del POS entre Pruebas					Tiempo Estimado de activación del MOS entre Pruebas					
Descripción:					Descripción:					
5.1. Interfase con el Operador (HMI)										
Paneles y Botones	SI									
Gráficos	SI									
Generación de Alarmas	SI									
Generación de Eventos	No									
Histórico de Alarma y Eventos	No									
5.2. Requerimientos para Proteger la Alarma de Condiciones Ambientales Especiales										
Los elementos de la alarma deben estar diseñados para ambientes costeros, marinos e industriales.										
5.3. Requerimientos para Proteger la Alarma de Accidentes Mayores										
N/A										
3- REQUERIMIENTOS POR OTRAS NORMAS O ESTÁNDARES										
Requerimientos										

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

- Reasignación de prioridad de ALARMA 5

05-XS-314A		NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0503			Página 1 de 4
A- INFORMACIÓN DEL PROYECTO					
Código:		CSF-2017-008-CVS-16-D03			
Nombre:		Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo G/D Jose Antonio Anzoátegui" – Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.			
Compañía:		Pequiven S.A.			
Proceso:		Transporte y Despacho de Amoniaco y Líquidos Inflamables.			
Unidad:		Plataforma de líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.			
B- FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN					
ESTUDIOS DE RIESGO		CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
What IF		RPT-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/09/2016
Reporte de la Fase de Asignación		RPT-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016
DOCUMENTOS RELACIONADOS		CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
P&ID/DTI		00-atmp-553-pg-e601	Pequiven S.A.	03	06/23/2000
Manual de Operaciones		00-atmp-554-pl-a111	Pequiven S.A.	01	04/30/2007
Filosofía de Operación y Control BPCS		00-atmp-553-ic-a601	Pequiven S.A.	05	06/05/2008
Matriz Causa Efecto		02-atmp-554-ig-a636	Pequiven S.A.	03	15/10/2016
C- REVISIONES					
REVISIÓN		REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA
A		C. Rodríguez	DOMÓTICA		05/05/2017
0		C. Rodríguez	DOMÓTICA		15/05/2017
1- SISTEMA DE CARGA					
1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado					
Sistema de despacho de metanol (Brazos de Carga M-0503).					
2- DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES					
1.2. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia					
Desconexión súbita del brazo de carga M-0503 debido a condiciones meteorológicas adversas (mal tiempo).					
Realizado por: C. Rodríguez		Revisado por: R. Rodríguez		Aprobado por: A. Rivera	
Fecha: 15/05/2017		Fecha: 15/05/2017		Fecha: 15/05/2017	

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-314A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0503		Página 2 de 4
1.3. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma			
Modo de Operación		Descripción	
Operación Normal	<input checked="" type="checkbox"/>	La alarma 05-XS-314A de desconexión súbita del brazo de carga M-0503 debe estar disponible en operación normal.	
Arranque	<input type="checkbox"/>		
Parada	<input type="checkbox"/>		
Mantenimiento	<input type="checkbox"/>		
Perdida de Servicio	<input type="checkbox"/>		
Parada de Emergencia	<input type="checkbox"/>		
1.4. Descripción de la Alarma			
La alarma 05-XS-314A se activa al detectarse desconexión súbita del brazo de carga M-0503.			
1.5. Descripción de la Causa de Activación de la Alarma			
Desconexión súbita del brazo de carga M-0503.			
1.6. Descripción de la Consecuencia de Inacción del Operador			
Derrame de Metanol y posible formación de atmósfera peligrosa con potencial de incendio/explosión.			
1.7. Descripción de la Acción del Operador para Llevar el Proceso a un Estado Seguro			
Parada de bombas P-0503 de alimentación de metanol.			
1.8. Definición del Estado Seguro del Proceso			
Parada de bombas P-0503 de alimentación de metanol para evitar afectación a tuberías y posible pérdida de contención con derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión, y mantener este estado hasta que se normalice la operación.			
1.9. Descripción la Prioridad de la Alarma			
Prioridad de la Alarma		Descripción de la Prioridad de la Alarma	
Prioridad 1 (Críticas)	<input checked="" type="checkbox"/>	El nivel de la severidad de la consecuencia es mayor debido derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión y el operador dispone de poco tiempo (<15 min) para responder a la alarma de alta presión en la línea de Metanol 24"-MDH-BCK1-001, por lo cual la prioridad es 1.	
Prioridad 2 (Alarma)	<input type="checkbox"/>		
Prioridad 3 (Advertencia)	<input type="checkbox"/>		
1.10. Descripción la Clase de la Alarma			
Clase de la Alarma		Descripción de la Clase de la Alarma	
Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera	
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-314A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0503	Página 3 de 4
------------	---	---------------

Alarma de Seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>	derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión.
Alarma de Proceso	<input type="checkbox"/>	
Alarma de Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	
Alarma Asociada al Ambiente	<input type="checkbox"/>	
Alarma Asociada a los Activos	<input type="checkbox"/>	

1.11. Descripción de los Estados de la Alarma

Estados de la Alarma		Descripción de la Activación del Estado de la Alarma
OK	<input checked="" type="checkbox"/>	La alarma permanece en estado OK, mientras la presión se mantiene en el rangos de operación normal.
No Reconocida	<input checked="" type="checkbox"/>	Una vez se alcanza el "set point" de la alarma, ésta se activa y permanece en estado "No Reconocida".
Reconocida	<input checked="" type="checkbox"/>	Una vez la alarma es reconocida por el operador, pasa al estado "Reconocida"

1.12. Tiempo de Respuesta de la alarma para llevar al Proceso a un Estado Seguro

Tiempo de Acción del Elemento Sensor	2 segundos	Tiempo de Acción del Operador	15 minutos
Tiempo de Acción del Elemento Final	2 segundos	Tiempo de Respuesta de la alarma / Tiempo de Seguridad del Proceso	4.5 segundos

1.13. Requerimientos de los Sistemas Paquetes

Sistemas Paquetes		Descripción de la Conexión del Paquete al Sistema de Alarmas
¿La alarma pertenece a un paquete?	SI	N/A
	ND	
	<input checked="" type="checkbox"/>	

1.14. Requerimientos para las Pruebas de la Alarma

1.4.1. Intervalos de Tiempo entre las Pruebas

Intervalo de Prueba Total	Intervalo	Tipo de Prueba
Intervalo de Prueba Total Deseado	1 año / 8760 horas	Total
Requerimientos Especiales para la Prueba de la Alarma	No se identificaron requerimientos especiales	

1.4.1. Procedimientos a utilizar en las pruebas

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-314A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0503				Página 4 de 4				
Procedimiento de Prueba del Sistema de Alarmas									
1.1. Override, Inhibición y Bypass									
Se Requiere Override Operacional Para el Arranque (POS)	SI	NO	Software	Hardware	Se Requiere Bypass Para Mantenimiento (MOS)	SI	NO	Software	Hardware
		X					X		
Tiempo Estimado de activación del POS entre Pruebas					Tiempo Estimado de activación del MOS entre Pruebas				
Descripción:					Descripción:				
5.1. Interfase con el Operador (HMI)									
Paneles y Botones	SI								
Gráficos	SI								
Generación de Alarmas	SI								
Generación de Eventos	No								
Histórico de Alarma y Eventos	No								
5.2. Requerimientos para Proteger la Alarma de Condiciones Ambientales Especiales									
Los elementos de la alarma deben estar diseñados para ambientes costeros, marinos e industriales.									
5.3. Requerimientos para Proteger la Alarma de Accidentes Mayores									
N/A									
3- REQUERIMIENTOS POR OTRAS NORMAS O ESTÁNDARES									
Requerimientos									

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

- Reasignación de prioridad de ALARMA 6

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-301A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0501	Página 1 de 4
------------	---	---------------

A- INFORMACIÓN DEL PROYECTO

Código:	CSF-2017-008-CV5-16-D03
Nombre:	Especificación de los Requerimientos del Sistema de Alarmas Asociadas al Proyecto "Estudio de Gestión de Alarmas de los Sistemas de Control del Terminal Marítimo del Complejo G/D Jose Antonio Anzoátegui" – Alarmas en el SCADA del Terminal Marítimo.
Compañía:	Pequiven S.A.
Proceso:	Transporte y Despacho de Amoniaco y Líquidos Inflamables.
Unidad:	Plataforma de líquidos del Terminal Marítimo Pequiven.

B- FUENTES DE LA DOCUMENTACIÓN

ESTUDIOS DE RIESGO	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
What IF Reporte de la Fase de Asignación	RPT-P-2016-022-01	Domótica de Venezuela	Rev. 0	20/09/2016
	RPT-P-2016-022-02	Domótica de Venezuela	Rev. 0	12/12/2016

DOCUMENTOS RELACIONADOS	CÓDIGO	ORGANIZACIÓN	REVISIÓN	FECHA
P&ID/DTI Manual de Operaciones Filosofía de Operación y Control BPCS Matriz Causa Efecto	00-atmp-553-pg-e500	Pequiven S.A.	03	06/23/2000
	00-atmp-554-pl-a111	Pequiven S.A.	01	04/30/2007
	00-atmp-553-le-a601	Pequiven S.A.	05	06/05/2008
	02-atmp-554-ig-a636	Pequiven S.A.	03	15/10/2016

C- REVISIONES

REVISIÓN	REALIZADO POR	ORGANIZACIÓN	FIRMA	FECHA
A	C. Rodríguez	DOMÓTICA		05/05/2017
0	C. Rodríguez	DOMÓTICA		15/05/2017

1- SISTEMA DE CARGA

1.1. Descripción del Sistema de Carga Asociado

Sistema de despacho de amoniaco (Brazos de Carga M-0501).

2- DESCRIPCIÓN FUNCIONAL Y REQUISITOS GENERALES

1.2. Descripción del Evento Peligroso y su Consecuencia

Desconexión súbita del brazo de carga M-0501 debido a condiciones meteorológicas adversas (mal tiempo).

Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-301A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0501		Página 2 de 4
1.3. Descripción y Modo de Operación del Proceso Asociado a la Alarma			
Modo de Operación		Descripción	
Operación Normal	x	La alarma 05-XS-301A de desconexión súbita del brazo de carga M-0501 debe estar disponible en operación normal.	
Arranque			
Parada			
Mantenimiento			
Perdida de Servicio			
Parada de Emergencia			
1.4. Descripción de la Alarma			
La alarma 05-XS-301A se activa al detectarse desconexión súbita del brazo de carga M-0501.			
1.5. Descripción de la Causa de Activación de la Alarma			
Desconexión súbita del brazo de carga M-0501.			
1.6. Descripción de la Consecuencia de Inacción del Operador			
Alta presión aguas arriba de la desconexión con posible daño a los equipos y a la línea, derrame de Amoniaco al ambiente y posible formación de atmósfera tóxica con afectación al personal.			
1.7. Descripción de la Acción del Operador para Llevar el Proceso a un Estado Seguro			
Parada de bombas P-0501 de alimentación de amoniaco.			
1.8. Definición del Estado Seguro del Proceso			
Parada de bombas P-0501 de alimentación de amoniaco para evitar la alta presión aguas arriba de la desconexión con posible daño a los equipos y a la línea, derrame de Amoniaco al ambiente y posible formación de atmósfera tóxica con afectación al personal.			
1.9. Descripción la Prioridad de la Alarma			
Prioridad de la Alarma		Descripción de la Prioridad de la Alarma	
Prioridad 1 (Críticas)	x	El nivel de la severidad de la consecuencia es critico debido derrame de amoniaco al ambiente y posible formación de atmósfera tóxica con afectación al personal y el operador dispone de poco tiempo (<15 min) para responder a la alarma de alta presión en la línea de amoniaco 16"-AMM-BCS-001, por lo cual la prioridad es 1.	
Prioridad 2 (Alarma)			
Prioridad 3 (Advertencia)			
1.10. Descripción la Clase de la Alarma			
Clase de la Alarma		Descripción de la Clase de la Alarma	
Realizado por: C. Rodríguez	Revisado por: R. Rodríguez	Aprobado por: A. Rivera	
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-XS-301A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0501		Página 3 de 4
Alarma de Seguridad	x	derrame de producto inflamable, formación de atmósfera peligrosa y potencial de incendio/explosión.	
Alarma de Proceso			
Alarma de Mantenimiento			
Alarma Asociada al Ambiente			
Alarma Asociada a los Activos			
1.11. Descripción de los Estados de la Alarma			
Estados de la Alarma		Descripción de la Activación del Estado de la Alarma	
OK	x	La alarma permanece en estado OK, mientras la presión se mantiene en el rangos de operación normal.	
No Reconocida	x	Una vez se alcanza el "set point" de la alarma, ésta se activa y permanece en estado "No Reconocida".	
Reconocida	x	Una vez la alarma es reconocida por el operador, pasa al estado "Reconocida"	
1.12. Tiempo de Respuesta de la alarma para llevar al Proceso a un Estado Seguro			
Tiempo de Acción del Elemento Sensor	2 segundos	Tiempo de Acción del Operador	15 minutos
Tiempo de Acción del Elemento Final	2 segundos	Tiempo de Respuesta de la alarma / Tiempo de Seguridad del Proceso	4.5 segundos
1.13. Requerimientos de los Sistemas Paquetes			
Sistemas Paquetes		Descripción de la Conexión del Paquete al Sistema de Alarmas	
¿La alarma pertenece a un paquete?	SI	NO	N/A
		x	
1.14. Requerimientos para las Pruebas de la Alarma			
1.4.1. Intervalos de Tiempo entre las Pruebas			
Intervalo de Prueba Total	Intervalo	Tipo de Prueba	
Intervalo de Prueba Total Deseado	1 año / 8760 horas	Total	
Requerimientos Especiales para la Prueba de la Alarma	No se identificaron requerimientos especiales		
1.4.1. Procedimientos a utilizar en las pruebas			

Realizado por: C. Rodriguez
Fecha: 15/05/2017

Revisado por: R. Rodriguez
Fecha: 15/05/2017

Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017

Especificaciones de los Requerimientos del Sistema de Alarmas



05-X5-301A	NOMBRE ALARMA: ALARMA DE DESCONEXIÓN SÚBITA DEL BRAZO DE CARGA M-0501	Página 4 de 4
------------	---	---------------

Procedimiento de Prueba del Sistema de Alarmas

1.1. Override, Inhibición y Bypass

Se Requiere Override Operacional Para el Arranque (POS)	SI	NO	Software	Hardware	Se Requiere Bypass Para Mantenimiento (MOS)	SI	NO	Software	Hardware
			X						X
Tiempo Estimado de activación del POS entre Pruebas					Tiempo Estimado de activación del MOS entre Pruebas				
Descripción:					Descripción:				

5.1. Interfase con el Operador (HMI)

Paneles y Botones	Si
Gráficos	Si
Generación de Alarmas	Si
Generación de Eventos	No
Histórico de Alarma y Eventos	No

5.2. Requerimientos para Proteger la Alarma de Condiciones Ambientales Especiales

Los elementos de la alarma deben estar diseñados para ambientes costeros, marinos e industriales.

5.3. Requerimientos para Proteger la Alarma de Accidentes Mayores

N/A

3- REQUERIMIENTOS POR OTRAS NORMAS O ESTÁNDARES

Requerimientos	
----------------	--

Realizado por: C. Rodriguez	Revisado por: R. Rodriguez	Aprobado por: A. Rivera
Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017	Fecha: 15/05/2017