

**DISEÑO DE MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA
REDES Y PROYECTOS DE ENERGÍA.**

JOSÉ GABRIEL TORRES SEGURA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA.**

2013

**DISEÑO DE MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA
REDES Y PROYECTOS DE ENERGÍA.**

JOSÉ GABRIEL TORRES SEGURA

**Monografía de grado presentada como requisito para optar al título de
Especialista En Gerencia De Mantenimiento**

Director: Ing. Santiago Segura Pinzón

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
ESPECIALIZACIÓN EN GERENCIA DE MANTENIMIENTO
BUCARAMANGA.**

2013

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	13
1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	15
1.1 RESEÑA HISTÓRICA.....	15
1.2 DECLARACIONES CORPORATIVAS.....	16
1.2.1 MISIÓN.....	16
1.2.2 VISIÓN.	17
1.3 PRODUCTOS Y SERVICIOS.	19
1.3.1 RESPALDO TECNOLÓGICO.	19
2. MARCO TEÓRICO	21
2.1 GESTION DEL MANTENIMIENTO.	21
2.1.2 PLANIFICACIÓN	21
2.1.2 PROGRMACIÓN.....	21
2.1.3 EJECUCIÓN	21
2.1.4 ANÁLISIS.....	22
2.1.5 CONTROL.....	22
2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO	22
2.2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	22
2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	23
2.2.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	24
2.2.3.1 CARACTERISTICAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	24
2.3 MODELO DE GESTIO DE MANTENIMIENTO	24
3 DIAGNOSTICO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO MATRIZ DOFA	27
3.1 DEBILIDADES	28
3.2 OPRTUNIDADES.....	28
3.3 FORTALEZAS	29
3.4 AMENAZAS	30
3.5 ANÁLISIS DE DATOS.....	31
4. TIPOS DE MANTENIMINETO Y GERENCIAMIENTO DE ACTIVOS	32
4.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	32
4.1.2 DIRECTOR TÉCNICO	32
4.1.2.1 FUNCIONES BÁSICAS.....	32
4.1.2.2 SUB DIRECTOR TÉCNICO.....	32
4.1.2.2.1 FUNCIONES BASICAS.....	33

4.1.2.3 DIRECTOR ADMINISTRATIVO	33
4.1.2.3.1 FUNCIONES BASICAS.....	34
4.1.2.4 PLANEADOR DE MANTENIMIENTO	34
4.1.2.5 SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO	35
4.1.2.5.2 FUNCIONES BASICAS.....	36
4.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	37
4.2.1 ALCANCE DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	38
4.2.1.1 BENEFICIOS	38
4.2.2 ORGANIZACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO.....	39
4.2.2.1 METODOLOGIA DE LAS INSPECCIONES	39
4.2.2.2 TÉCNICAS APLICADAS AL MANTENIMINETO PREVENTIVO	40
4.2.2.3 ANÁLISIS DE VIBRACIONES	40
4.2.2.4 PARAMETROS DE VIBRACIONES.....	41
4.2.2.5 TIPOS DE VIBRACIONES	42
4.2.3.1 ANÁLISIS DE LUBRICANTES.....	42
4.2.4.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE ENERGIA.....	43
4.2.4.2 DESBALANCEO DE CRGAS	46
4.2.4.3 TERMOGRAFÍA.....	47
4.3 GAMAS DE MANTENIMIENTO	48
4.4 SISTEMAS DE GESTION DEMANTENIMIENTO	51
4.4.1 MANEJOS DE INFORMACIÓN.....	51
4.4.2 GIM ESCRITOTIO.....	52
4.4.2.1 GESTION DE RECURSOS.....	52
4.4.2.2 GESTION DE CORRECTIVO	53
4.4.2.3 GESTION PREVENTIVO Y PREDICTIVO	54
4.4.2.4 GESTION DE CARGA DE TRABAJO	55
4.4.2.5 PLANIFICACIÓN DE INTERVENCIONES.....	56
4.4.2.6 GESTION DE ALMACEN	57
4.4.2.7 HISTORIAL DE MANTENIMIENTO	57
4.4.3 OBTENCION DE RESULTADOS.....	57
4.4.3.1 GRÁFICOS	58
4.4.4 GIM WEB	63
4.4.4.1 CARACTERISTICAS.....	63
4.4.4.2 CREACIÓN DE AVISOS	63
4.5 GIM MOVIL	65

4.5.1 PESTAÑA LISTA.....	66
4.5.1.1 PESTAÑA OTROS	67
4.5.1.2 RECIBIR MANTENIMIENTOS.....	68
4.5.1.3 RECIBIR DATOS AUXILIARES	69
4.5.1.4 CREACIÓN DE AVISOS	70
4.5.2 BENEFICIOS DEL GIM	70
5. MODELO DE GERENCIAMIENTO DE MNTENIMIENTO PARA REDES Y PROYECTOS DE ENERGÍA S.A	72
5.1 MISIÓN.....	73
5.2 VISIÓN	73
5.3 POLITICA.....	73
5.4 VALORES	73
5.5 INDICADORES DE MANTENIMIENTO.....	74
5.5.1 CONFIABILIDAD	74
5.5.2 PROBABILIDAD.....	75
5.5.3 DESEMPEÑO SATISFACTORIO.....	75
5.5.4 PERIODO	75
5.5.5 CALCULO DE CONFIABILIDAD	76
5.5.6 MANTENIBILIDAD	76
5.5.7 DISPONIBILIDAD	77
5.6 PRONOSTICOS FINANCIEROS.....	77
6. CONCLUSIONES	78
ANEXO A	85

TABLA DE CUADROS.

1. TABLA 1. CLIENTES.	19
2. TABLA 2. MATRIZ DOFA	27
3 EQUIPOS PROPUESTOS DE MANTENIMIENTO	48

TABLA DE FIGURAS.

FIGURA 1. ORGANIGRAMA.....	18
FIGURA 2. EMPRESAS DEL SECTOR.....	20
FIGURA 3. NIVELES Y CATEGORÍAS DEL MANTENIMIENTO	25
FIGURA 4. ESQUEMA DE MATRIZ DOFA.	31
FIGURA 5. ORGANIGRAMA	32
FIGURA 6. ESPECTRO DE VIBRACIONES	41
FIGURA 7. POTENCIA ELÉCTRICA	47
FIGURA 8. CÁMARA TERMOGRÁFICA.	48
FIGURA 9. ÁRBOL DEPARTAMENTAL	53
FIGURA 10. MANTENIMIENTO CORRECTIVO	54
FIGURA 11. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	55
FIGURA 12. TRABAJOS OPERARIOS	56
FIGURA 13. MANTENIMIENTO PREVENTIVO PLANIFICADO.	56
FIGURA 14. GRÁFICOS	58
FIGURA 15 GRÁFICO DE BARRAS POR TIPO DE MANTENIMIENTO	59
FIGURA 16. GRÁFICO POR TIPO DE INTERVENCIÓN.	60
FIGURA 17. PORCENTAJES DE INTERVENCIONES	60
FIGURA 18. GRÁFICO POR NÚMERO DE INTERVENCIONES	61
FIGURA 19. GRÁFICO COSTO DE INTERVENCIONES.....	62
FIGURA 20. GRÁFICO POR PORCENTAJES Y TIPOS DE MANTENIMIENTO	63
FIGURA 21. MENÚ DE SELECCIÓN	64
FIGURA 22. CREACIÓN DE AVISOS.....	65
FIGURA 23. SELECCIÓN DE USUARIO	66
FIGURA 24. MENÚ DE SELECCIÓN.....	67
FIGURA 25. CREACIÓN DE CORRECTIVO	67
FIGURA 26. SINCRONIZACIÓN DE MANTENIMIENTO	68
FIGURA 27. RECARGA DE TABLAS AUXILIARES	69
FIGURA 28. CREACIÓN DE AVISO	70
FIGURA 29. CENTROS ASIGNADOS	71
FIGURA 30. BÚSQUEDA DE EQUIPO.....	71
FIGURA 31. INVERSIÓN	79
FIGURA 32. INVERSIÓN INICIAL.....	79
FIGURA 33. COSTES DEL PRIMER SEMETRE.....	80

FIGURA 34. PREVENCIÓN DE INGRESOS..... 80

FIGURA 35. PUNTO DE EQUILIBRIO..... 81

RESUMEN

TITULO: DISEÑO DE MODELO GERENCIAL DE MANTENIMIENTO PARA LA EMPRESA REDES Y PROYECTOS DE ENERGÍA.

AUTORER: JOSÉ GABRIEL TORRES SEGURA.

PALABRAS CLAVE: Modelo de gestión del mantenimiento Redes y Proyectos de Energía.

CONTENIDO: el presente trabajo tiene como objetivo, presentar un modelo que permita incluir herramientas modernas en la gestión del mantenimiento para Redes y Proyectos de Energía, ubicada en Bogotá, este trabajo debe servir como guía de implementación de metodologías orientadas a realizar las actividades de mantenimiento con la mayor eficacia posible.

Luego de recopilar la bibliografía e información propia de la compañía, que pudiera aportar elementos teóricos y técnicos necesarios para entender cómo han evolucionado las herramientas de administración del mantenimiento, se realizó por parte de los autores un diagnóstico de la división de mantenimiento actual, donde se identificaron los fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, con esta información se hace la propuesta del modelo de gestión, en el cual se traducen los objetivos estratégicos de la compañía, a través de una visión y misión de la división de mantenimiento de Redes y Proyectos de Energía. Finalmente se indican los pasos a seguir para lograr una implementación, esto debe estar acompañado de evaluación constante de los avances de implementación como elementos esencial del éxito del modelo.

El modelo presentado en este trabajo busca estar de acuerdo con la realidad actual de la planta, que pueda ser fácilmente implementado y que brinde beneficios a toda la organización, es posible que durante la implementación se requiera hacer ajustes al modelo, para mejorar su efectividad, pero esto será ya objeto de otro trabajo posterior al actual.

*Monografía

**Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Especialización en Gerencia de Mantenimiento.

Director: Santiago Segura, Ingeniero Mecánico.

SUMMARY

TITLE: DESIGN OF MANAGEMENT MODEL OF MAINTENANCE FOR REDES AND PROJECTS OF ENERGY.

AUTHOR: José Gabriel Torres Segura.

KEY words: maintenance management model for Redes and Projects of Energy.

CONTENT: this paper introduces a model that allows including modern tools in the management and maintenance for Redes and Projects of Energy, located in Bogotá, this work should serve as a guide to implementation of maintenance methodologies more effectively.

After collecting the literature and information of the company, which provides technical and theoretical elements necessary to understand the “know-how” for the maintenance management tools have evolved a diagnosis of the current maintenance division. We identified the strengths, weaknesses, opportunities and threats, this information allow us to propose the management model that includes the strategic objectives of the company, through a vision and mission of the Division of maintenance Redes and Projects of Energy . Finally the steps to follow to achieve an implementation, this must be accompanied by constant assessment of the progress of implementation as essential, for the success of the model.

The model presented in this paper seeks to agree with the reality of the plant, which can be easily implemented and provide benefits to the entire organization, it is possible that during the implementation is required to make adjustments to the model, to improve their effectiveness, but this is already the subject of another work.

* Monograph

** School of Mechanical Engineering. Maintenance Management Specialization. Director: Santiago Segura. Mechanical Engineer

INTRODUCCIÓN.

Para nadie es mentira que en Colombia, se está experimentando un alza en todos los mercados y líneas de negocios. Redes y Proyectos de Energía S.A. es una empresa que está en el mercado de la construcción, específicamente en las instalaciones eléctricas, grandes superficie o institucionales.

Pero también para nadie es secreto que los mercados actuales son muy cambiantes, y que obliga a las empresas a estar siempre realizando análisis de mercado y análisis en las estrategias de gerencia para estar a la vanguardia. Es por esto que la Gerencia en búsqueda, de un nuevo mercado diferente a la línea de negocio actual, ha tomado acciones que le permitan tener diferentes ingresos, y ha puesto sobre la mesa la idea de prestar servicios de mantenimiento a las instalaciones ya ejecutadas en los diferentes proyectos que ha participado durante los doce años de existencia en el mercado.

Si bien Redes y Proyectos de Energía S.A. en sus inicios no se establecieron como empresa prestadora de servicios de mantenimiento, durante su vida comercial ha dado soporte a las diferentes instalaciones y equipos suministrados al cliente. También se debe dejar claro que se goza de un respeto credibilidad y respaldo del buen nombre de la empresa, por lo los clientes solicitan este tipo de servicios, y es en este momento donde se plantea la pregunta ¿Por qué no establecer una línea de negocios en el mantenimiento de instalaciones?

El mantenimiento en cualquier empresa sin importar el mercado u objeto social para las que estén conformadas, estos equipos de trabajo tienen un rubro importante. Si el mantenimiento en una empresa es bien gestionado y gerenciando, este pasa a ser una factor de competitividad y a tenerse en cuenta en la cadena de valor de la empresa. Los principales clientes de Redes y Proyectos de Energía S.A., son empresas que sus líneas de negocio no está contemplado el mantenimiento, y es en este momento donde se abre una brecha en el mercado, para ofrecerles un servicio de mantenimiento integral y demostrándoles que es más beneficiosos para sus negocios subcontratar en mantenimiento con una empresa dedica exclusivamente en este negocio, aumentándoles las rentabilidades y disminuyendo los costos administrativos.

La propuesta de este trabajo es dejar estructurado un modelo gerencia de mantenimiento, en dado caso la Gerencia tome la decisión de implementarlo, que sea un paso a paso, ahorrando tiempo en su implementación. O identificando cuales son los parámetros más significativos para tener en cuenta, como posibles cambios en la estructura de la empresa, o posibles perfiles profesionales necesarios, y tratar de dar un monto correspondiente a la partida inicial para su implementación.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.

1.1 RESEÑA HISTÓRICA.

La empresa se constituyó en Noviembre de 1999, bajo el liderazgo de 5 profesionales de amplia trayectoria en el medio de la ingeniería eléctrica.

La reunión de estos profesionales se produjo en medio de la crisis más profunda del sector de la construcción en los últimos 30 años y surgió como una iniciativa para desarrollar un modelo de negocio moderno que interpretara las nuevas condiciones de mercado, aprovechando la experiencia recogida en todos los años de la crisis para capitalizar los aciertos identificados y replantear las estrategias para corregir los errores.

Así las cosas, se propusieron los nuevos socios en implementar un modelo empresarial viable y ajustado a las condiciones cambiantes y al ritmo vertiginoso de los negocios de cara al Siglo XXI.

De acuerdo con las condiciones del país en esos primeros años del Siglo XXI, se consideró oportuno enfocar la acción de la empresa en el sector comercial de Grandes Superficies (hipermercados y centros comerciales), habida cuenta de que durante los últimos 5 años del profundo receso económico en el país, se había agotado la oferta en este sector y se advertía la llegada de corporaciones multinacionales importantes dispuestas a apostarle al comercio como un polo fundamental de desarrollo económico del país.

En Febrero de 2003, la empresa sufrió el más duro revés con la trágica desaparición de 2 de sus fundadores en el atentado del Club El Nogal, lo cual produjo una reestructuración fundamental en la composición accionaria y del personal, que no obstante mantuvo los lineamientos originales y la visión fundacional.

REDES Y PROYECTOS DE ENERGIA S.A., cuenta dentro de su trayectoria con el honor de haber participado activamente en la construcción de los centros comerciales más importantes del país en lo que va corrido de este siglo, para llegar a ser en el 2008, la empresa de ingeniería eléctrica de Colombia, con más metros cuadrados construidos en Grandes Superficies de Colombia S.A.

Esta visión advertida claramente por los socios fundadores fue de la mano de un proyecto sistemático de desarrollo técnico de los operarios y de la estructuración cuidadosa del departamento de ingeniería, enfatizando un minucioso análisis e implementación de los aspectos logísticos que garanticen a la empresa un flujo de insumos, de personal y de herramientas adecuado para los ritmos específicos de cada proyecto.

Se resaltó la importancia trascendental de generar una cultura proactiva, de anticipación y planeación permanente de todos y cada uno de los procesos involucrados en el desarrollo de un proyecto, dando como resultado un reconocimiento creciente y sólido de la calidad de los trabajos entregados y la oportunidad según las necesidades de los clientes, que han manifestado su permanente grado de satisfacción a lo largo de estos años de trayectoria empresarial.

Fruto de este esfuerzo la organización ha visto consolidar progresivamente una estructura financiera, solvente, con un gran crédito de parte de los proveedores por un manejo sano y con alta moralidad comercial en la cartera.

1.2 DECLARACIONES CORPORATIVAS.

1.2.1 MISIÓN: Redes y Proyectos de Energía S.A. es una organización proveedora de servicios de Ingeniería Eléctrica en media y baja tensión para empresas constructoras de vivienda, de oficinas, de edificaciones comerciales, institucionales e industriales en el territorio de la República de Colombia y Latinoamérica.

Hemos buscado el dominio de las técnicas eléctricas, electrónicas y de comunicaciones; para ello nos valemos de la permanente investigación y estudio de nuestros proveedores a fin de mantenernos actualizados. Hemos adquirido instrumentos y equipos electromecánicos de alta tecnología, así como dispositivos electrónicos para la medición de magnitudes físicas.

Honestidad, respeto, lealtad, creatividad, oportunidad y prevención, son los valores que destacamos en el proceso de crecimiento, mejoramiento y en la adaptación de la empresa a las condiciones siempre cambiantes del entorno.

Redes y Proyectos de Energía S.A. es una empresa comercial que busca desempeñarse con niveles de rentabilidad que garanticen la supervivencia de la

empresa y la realización de los anhelos de sus socios y sus empleados. Para lograrlo, contamos con el respaldo de una eficiente infraestructura administrativa y la experiencia adquirida desde la fundación de la empresa en el año 1999. Nuestros trabajadores están altamente motivados por el grado de experiencia en su tarea y son partícipes de los logros de la empresa y del reconocimiento que hacen clientes y proveedores de nuestra vocación de servicio y del contenido humanístico y entusiasta en nuestra interacción con las personas.

Ponemos a disposición de nuestros clientes toda nuestra capacidad operativa y el talento humano que componen nuestra organización para diseñar y construir soluciones integrales de energía, automatización y comunicaciones en condiciones de óptima calidad, en el plazo acordado y con la oportunidad que los contratos requieren, ofreciendo la mejor relación costo beneficio para el cliente.

1.2.2 VISIÓN. Para finales del año 2013 Redes Y Proyectos De Energía, consolidará su liderazgo como empresa de Ingeniería Eléctrica, destacándose en el desarrollo de proyectos institucionales y comerciales, interventoría y consultoría eléctrica en el sector privado y habrá ejecutado proyectos en el sector oficial manteniendo los criterios de solidez y rentabilidad.

Marcaremos una diferencia en la generación de valor agregado a todas nuestras partes interesadas, brindando el mayor bienestar en un sólido ambiente de trabajo en equipo, con un compromiso permanente de actualización tecnológica y de excelente servicio para la mayor satisfacción de nuestros clientes.

1.2.3 POLÍTICA INTEGRADA. Trabajamos con espíritu de servicio al cliente a partir de sus requerimientos, procurando su satisfacción sobre la base de una permanente actualización en conocimientos y tecnología, una actitud proactiva de mejora continua en las operaciones y la confiabilidad de las instalaciones ejecutadas, que redunden en un resultado óptimo de los servicios contratados.

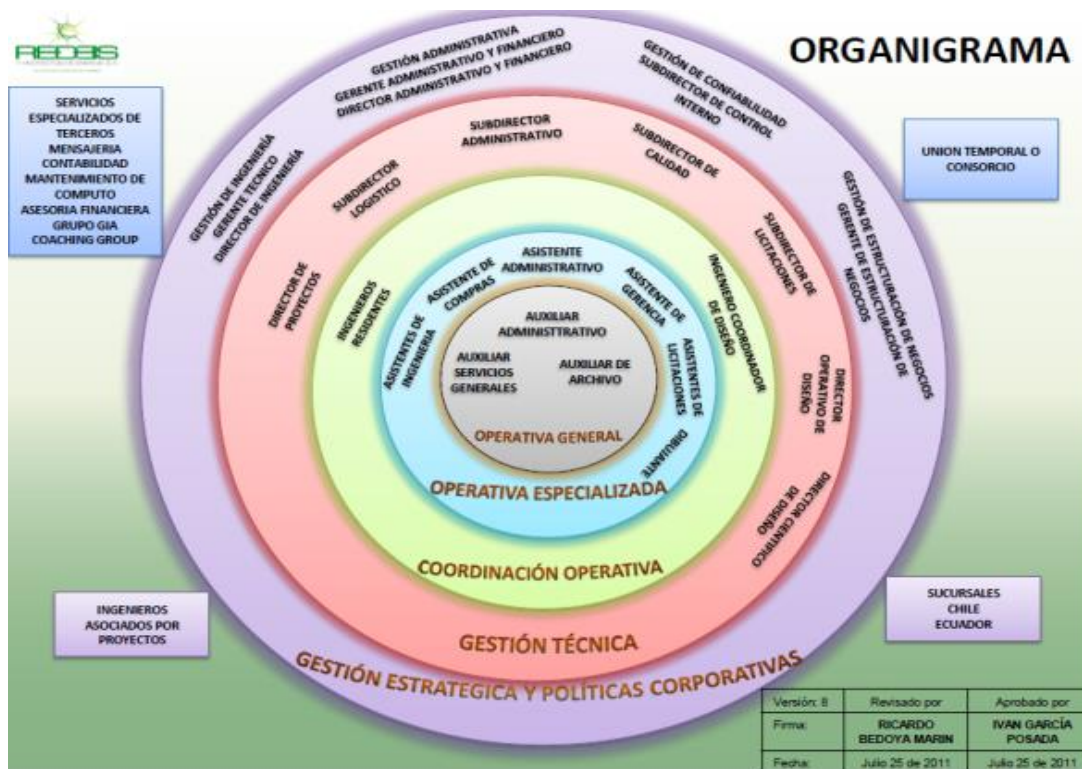
Nos proponemos, para el logro de los objetivos, asignar los recursos humanos y económicos necesarios para el desarrollo de todas las actividades del Sistema de Gestión Integral y un compromiso permanente con la realización de esfuerzos para promover la calidad de vida laboral y el desarrollo de una sólida cultura

organizacional fundamentada en la disposición de servicio, trabajo en equipo y armonía en las relaciones interpersonales.

Cumplimos con los requisitos establecidos en la legislación colombiana, normas internas de la organización y requisitos de otra índole aplicables y buscamos la prevención de accidentes e incidentes, que puedan llegar a generar lesiones personales, enfermedades profesionales, daños a la propiedad o daños al medio ambiente fijando metas e implementando los correctivos necesarios.

Trabajaremos en función de mantener altos estándares en calidad, salud, seguridad y medio ambiente con la participación, compromiso y la responsabilidad de todas las partes interesadas.

Figura 1. Organigrama



Fuente: manual de calidad Redes y Proyectos de Energía actualización dos, versión ocho año 2011.

1.3 PRODUCTOS Y SERVICIOS.

Contratación y puesta en marcha de infraestructura eléctrica de redes internas de baja tensión, subestaciones eléctricas de media tensión, redes exteriores de media tensión y alumbrado público hacia el año 2010 se integra un departamento de comunicaciones y seguridad y control. Con el que también se puede contratar puesta en marcha de redes de comunicación (cableado estructurado) y puesta en marcha de Datacenter.

1.3.1 RESPALDO TECNOLÓGICO. Como garantía de calidad de los equipos y materiales instalados, lo que ha facilitado sin duda el posicionamiento de la empresa en el mercado, se cuenta con el respaldo de las firmas líderes a nivel mundial, reconocidas por su tradición e innovación tecnológica, siendo desde los inicios de la empresa los principales proveedores .

Entre ellos se cuenta con las siguientes alianzas:

- Peralta perfilaría (Canaletas porta cables y accesorios).
- Grupo Industrial Metalmecánico (Celdas de media tensión y tableros de distribución de baja tensión)
- Comercializadora ALPA (Electrobarra).
- Nexans (Conductores Eléctricos).
- CL Ingeniería. (Fabricación de soportaría, ménsulas y fabricaciones especiales)

Tabla 1. Clientes.

SECTOR	CLIENTES
CONSTRUCCIÓN.	Hormigón reforzado. Ospinas y CIA S.A. Grandes superficies de Colombia. Falabella de Colombia. Cine Colombia. Payc. Parque Central S.A. Portales Urbanos Grupo AR Eje Construcciones Concreto Universidad de los Andes Universidad Javeriana.

Fuente: autor.

Figura 2. Empresas del Sector.



Fuente: autor.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 GESTIÓN DEL MANTENIMIENTO.

Entendiendo que mantenimiento es el de incrementar la confiabilidad de los sistemas de producción al realizarse actividades tales como la planeación, organización, control y ejecución de métodos de conservación de los equipos. Sus funciones van más allá de las reparaciones; su valor se aprecia en la medida en que estas disminuyan como resultado de un trabajo planificado y sistemático con apoyo y recursos de una política integral de los directivos.¹

Es obligación primordial como función de mantenimiento, el contribuir a la obtención de las metas de la empresa de la que es parte integrante, estas deben figurar dentro del cuadro de objetivos generales de la organización y se introducen, por lo general de una manera modificada, en las diferentes subdivisiones de a función, llegando a ser fundamentales en los deberes del trabajador que realiza las tareas básicas en las áreas de: planificación y programación, ejecución, análisis y control.

2.1.1. PLANIFICACIÓN. Planificar es el proceso mediante el cual se definen los objetivos a alcanzar en la gestión y se determinan las estrategias de acción a implantar de acuerdo a criterios basados en las políticas, prioridades de la corporación y estimación de costos.

2.1.2. PROGRAMACIÓN. El proceso de programar se inicia cuando se asocia a cada acción de mantenimiento una escala de tiempo y de utilización de recursos. El programa establece los tiempos esperado de inicio y terminación de la acción y se formula asignando recursos hasta el límite de disponibilidad, de acuerdo a las necesidades de la planificación previa.

2.1.3. EJECUCIÓN. El concepto de ejecución vincula dos (02) acciones administrativas de singular importancia como lo son la dirección y la coordinación de los esfuerzos del grupo de realizadores de las actividades

¹ **Mora Alberto.** Mantenimiento Industrial Efectivo – Editorial COLDI LTDA,200

generadas en los procesos de planificación y programación y que garantizan el logro de los objetivos propuestos.

2.1.4 ANÁLISIS. El estudio del análisis en el sistema de Mantenimiento se basa en la observación minuciosa del comportamiento de todas y cada uno de los elementos que componen los activos (equipos e instalaciones) de la empresa y que requieren trabajo por Mantenimiento. Dentro de este análisis, se debe hacer un estudio del comportamiento de estos activos, que no presenten saltos de trabajo (sobrecargas de trabajo, o que no estén siendo empleados para el trabajo específico, al cual fueron diseñados); esta revisión se hace bajo un estudio de los requerimientos de trabajo y el record de eficiencia y mantenimiento de los equipos.

Teniendo ya claro la importancia del seguimiento de los activos de la empresa, es necesario definir el estado real de operación de los equipos y las condiciones que presentan las instalaciones. Este resultado varía en relación al comportamiento de los equipos bajo las cargas de trabajo y las condiciones físicas y de adecuaciones que se tengan que hacer a las instalaciones.

2.1.5. CONTROL. El control es la comprobación de que las personas, instalaciones, sistemas y equipos están actuando u operado sin desviaciones con relación a la norma o parámetro determinado.

2.2. TIPOS DE MANTENIMIENTO.

Dependiendo de la forma, el objetivo y la oportunidad en que se realizan las acciones, se pueden resaltar diferentes tipos de mantenimientos. Preventivo, correctivo y predictivo.

2.2.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO. Este mantenimiento también es denominado "mantenimiento reactivo", tiene lugar luego que ocurre una falla o avería, es decir, solo actuará cuando se presenta un error en el sistema. En este caso si no se produce ninguna falla, el mantenimiento será nulo, por lo que se tendrá que esperar hasta que se presente el desperfecto para recién tomar medidas de corrección de errores.

Este mantenimiento trae consigo las siguientes consecuencias:

Paradas no previstas en el proceso productivo, disminuyendo las horas operativas. Afecta las cadenas productivas, es decir, que los ciclos productivos posteriores se verán parados a la espera de la corrección de la etapa anterior.

Presenta costos por reparación y repuestos no presupuestados, por lo que se dará el caso que por falta de recursos económicos no se podrán comprar los repuestos en el momento deseado

La planificación del tiempo que estará el sistema fuera de operación no es predecible. El mantenimiento correctivo puede ser correctivo programado o correctivo de emergencia.

2.2.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO. El mantenimiento preventivo consiste en programar las intervenciones o cambio de algunos componentes o piezas según intervalos predeterminados de tiempo o espacios regulares (horas de servicio, kilómetros recorridos, toneladas producidas). El objetivo de este tipo de mantenimiento es reducir la probabilidad de avería o pérdida de rendimiento de una máquina o instalación tratando de planificar unas intervenciones que se ajusten al máximo a la vida útil del elemento intervenido.

El origen de este tipo de mantenimiento surgió analizando estadísticamente la vida útil de los equipos y sus elementos mecánicos y efectuando su mantenimiento basándose en la sustitución periódica de elementos independientemente del estado o condición de deterioro y desgaste de los mismos. Su gran limitación es el grado de incertidumbre a la hora de definir el instante de la sustitución del elemento. Este tipo de mantenimiento presenta las siguientes características:

- Se realiza en un momento en que no se está produciendo, por lo que se aprovecha las horas ociosas de la planta.
- Se lleva a cabo siguiente un programa previamente elaborado donde se detalla el procedimiento a seguir, y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios "a la mano".
- Cuenta con una fecha programada, además de un tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por la directiva de la empresa.

- Está destinado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Aunque también se puede llevar a cabo un mantenimiento generalizado de todos los componentes de la planta.
- Permite a la empresa contar con un historial de todos los equipos, además brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos. Permite contar con un presupuesto aprobado por la directiva.

2.2.3 MANTENIMIENTO PREDICTIVO. El mantenimiento predictivo permite detectar anomalías con el equipo en funcionamiento, mediante la interpretación de datos previamente obtenidos con instrumentos portátiles colocados en diferentes partes del equipo, cuyos resultados son analizados conjuntamente con información estadística definida como análisis vibratorios, análisis de aceites, revisión de temperaturas y presiones.

Para cada empresa de producción existirá una combinación de acciones correctivas y predictivas que harán que el costo de mantenimiento sea el más bajo.

2.2.3.1 CARACTERÍSTICAS DEL MANTENIMIENTO PREDICTIVO. El mantenimiento predictivo presenta las siguientes características:

- Predice el fallo, interviene como consecuencia del cambio en la condición monitoreada.
- Practica una diagnosis fundamentada en síntomas, medidos por los monitores con instrumentos a veces muy complejos.
- Las acciones se efectúan antes de que ocurran las fallas.
- La identificación de tendencias y el diagnóstico mediante la detección de la falla con la máquina en operación permite planificar la intervención.

2.3 MODELO DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.

Se puede definir la gestión del mantenimiento como una metodología en la que por medio de jerarquías se agrupan temáticas conceptuales, de esta manera se facilita su estudio y diferenciación de los temas que lo conforman.

A continuación se mencionan los niveles y categorías del mantenimiento bajo el

enfoque sistémico como se aprecia en la figura 3.

Dentro del enfoque sistémico se establece que la relación entre los productores, mantenedores y máquinas, está determinada permanentemente entre la máquina y el mantenimiento-operación, entre estas dos es abierta, esto quiere decir que las mejores prácticas de trabajo indican que la relación entre mantenimiento y producción, debe hacerse a través de los equipos ya que el personal de producción es conocedora de todos la sintomatología y demás señales que muestra la máquina antes de llegar a falla.

Figura 3. Niveles y Categorías del Mantenimiento



Fuente: Mora Alberto Gutiérrez, Selección y jerarquización de las variables importantes para la gestión de mantenimiento.

- **Nivel instrumental:** Abarca todos los elementos reales requeridos para que exista mantenimiento en las empresas, procura el manejo sistémico de toda la información construida (personas, recursos, máquinas), adicionalmente incluye los elementos necesarios para que existan un sistema de gestión.
- **Nivel operacional:** Engloba a todas las posibles acciones a realizar en el mantenimiento de equipos por parte del oferente, a partir de las necesidades y deseos de los demandantes (Acciones preventivas, predictivas etc.)

- **Nivel táctico:** Contempla las acciones ejercidas en casos particulares, tareas de mantenimiento con un fin determinado, resultado de ello surgen planes de mantenimiento del tipo TPM, RCM,PMO, Clase mundial entre otras.
- **Nivel estratégico:** Lo componen las metodologías que se desarrollan con el fin de evaluar el grado de éxito de las tareas realizadas en el nivel táctico, dentro de este se incluyen índices, rendimientos y demás herramientas que permitan realizar inferencias para alcanzar un mejoramiento continuo.

3. DIAGNÓSTICO DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO, MATRIZ DOFA.

La metodología implementada para el inicio del análisis de la nueva línea de negocios, es la Matriz DOFA. El objetivo de este análisis es identificar la posible penetración en el mercado, establecer estrategias de para el buen funcionamiento del departamento en el mercado y que la junta directiva apruebe las pautas o un plan de acción a nivel técnico y estrategia de mercadeo.

Tabla 2. Matriz DOFA

MATRIZ DOFA INSTITUCIONAL			
Nº	FORTALEZAS	Nº	DEBILIDADES
1	Conocimiento de Mantenimiento.	1	Capacitación del personal operativo.
2	Respaldo al cliente.	2	Engranaje del personal.
3	Innovación del negocio.	3	Acoplamiento de la estructural empresarial.
4	Calidad del producto.	4	Comunicación con la junta directiva.
5	Versatilidad.	5	Conocimiento de la estrategia corporativa.
6	Herramientas tecnológicas.	6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
Nº	OPORTUNIDADES	Nº	AMENAZAS
1	Oportunidad de Crecimiento Empresarial.	1	Pronostico de facturación.
2	Captación del mercado.	2	Fortalecimiento económico.
3	Innovación en el tipo de servicio.	3	Falta de legislación para el mantenimiento.
4	Implementación de standandres legales en el mantenimiento.	4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	

Fuente: autor

3.1 DEBILIDADES.

Capacitación del personal operativo: es de preocupación el tipo de personal que le suministremos a los clientes, ya que ellos marcarán el nivel de nuestro servicio. Las empresas asociadas cuentan con personal altamente capacitado en las instalaciones eléctricas, pero para el tipo de mantenimiento integral es necesario contar con personal capacitado en: aire acondicionado, manejo de calderas, mecánica en general y fontanería, si bien cada operario no debe ser un experto en cada uno de los ítems anteriores si debe tener una noción de cada una de estas disciplinas. También se debe pensar en capacitaciones de mantenimiento, para alinear los conceptos y poder contar con personal idóneo y de fundamentos.

Engranaje del personal: todo inicio de procesos es complicado y más aun sin precedentes, todo el personal involucrado es un equipo de trabajo nuevo, por lo que se hace necesario un tiempo de espera de acoplamiento, para que se dé la sinergia de trabajo.

Acoplamiento de estructura empresarial: se debe tener muy claro que se hace y cuáles son las responsabilidades de cada participante en la cadena de valor de la empresa. También se debe dar un tiempo en cómo cada uno se acopla y la interacción entre los mismos.

Comunicación con la junta directiva: es súper importante establecer las fronteras y la autonomía de Gerencia, en la toma de decisiones, planteamiento de nuevas estrategias de negocios y de trabajo.

Conocimiento de la estrategia corporativa: también es importante conocer las metas y expectativas de la junta directiva, y planificar un plan estratégico, para la realización de estas metas.

3.2 OPORTUNIDADES.

Oportunidad de crecimiento empresarial: al ser una empresa nueva, y al no tener precedente, este factor está totalmente abierto, es importante establecer un crecimiento sostenido o ponerlo como meta con la junta directiva.

Captación del mercado: se cuenta con la oportunidad de captar los clientes de las empresas, que conforman la sociedad, Redes y Proyectos de Energía, tiene clientes a nivel nacional, de gran superficie ejemplo, Falabella, Homecenter, Homecenter,

Éxito, Arturo Calle, Carrefour, Pepe Ganga, Bancolombia y Cine Colombia entre otros.

Innovación en el tipo de servicio: si bien las empresas Colombianas cuentan con mantenimiento, los posibles clientes cuentan con un departamento de mantenimiento incipiente, o que les genera demasiados costos para el benéfico que prestan. El servicio que se prestar presta, son los modelos de manteniendo fijo o de servicio móvil o combinando las dos metodologías, esto lo que traduce es que el cliente puede escoger el tipo de servicio que más se le adecue y que contara con la programación de las tareas de mantenimiento programado de cada uno de los equipo y de las instalaciones.

Implementación de estándares legales en el mantenimiento: En Colombia no se cuenta con una legislación rigurosa para el tipo de mantenimiento o el nivel de mantenibilidad de las instalaciones, es una oportunidad para ser pioneros en el cumplimiento de estándares internacionales como cumplimiento de responsabilidad social, y que con el tiempo se pueda redactar un reglamento de mantenimiento de instalaciones.

3.3 FORTALEZAS.

Conocimiento de mantenimiento: se posee los conceptos muy claros de mantenimiento y la experiencia en la aplicación de la misma. Esto da una fortaleza y caracterización des servicio de venta.

Respaldo al cliente: como metodología y experiencias aprendidas por las empresas que conforma la sociedad, el cliente siempre contará con un respaldo en los trabajos ejecutados, en las posibles mejoras a realizar y la planificación del mantenimiento.

Innovación en el tipo negocio: las empresas que tienen como negocio el outsourcing de mantenimiento son muy pocas y están en sector industrial.

Calidad del producto: si bien aún no contamos con un certificado de calidad, siempre se contará con el profesionalismo de los operarios con la calidad de los materiales implementados.

Versatilidad: cuando hablamos de mantenimiento integral, estas en la disposición de atender todos los equipos y de las instalaciones implementadas en su normal funcionamiento.

Herramientas tecnológicas: contamos con la herramienta GIM que es el software de gestión de mantenimiento, que nos permite gestionar la información recolectada, realizar seguimiento al mantenimiento, mejorar la planificación del operario y permite analizar el tipo de servicio prestado y sus posibles mejoras.

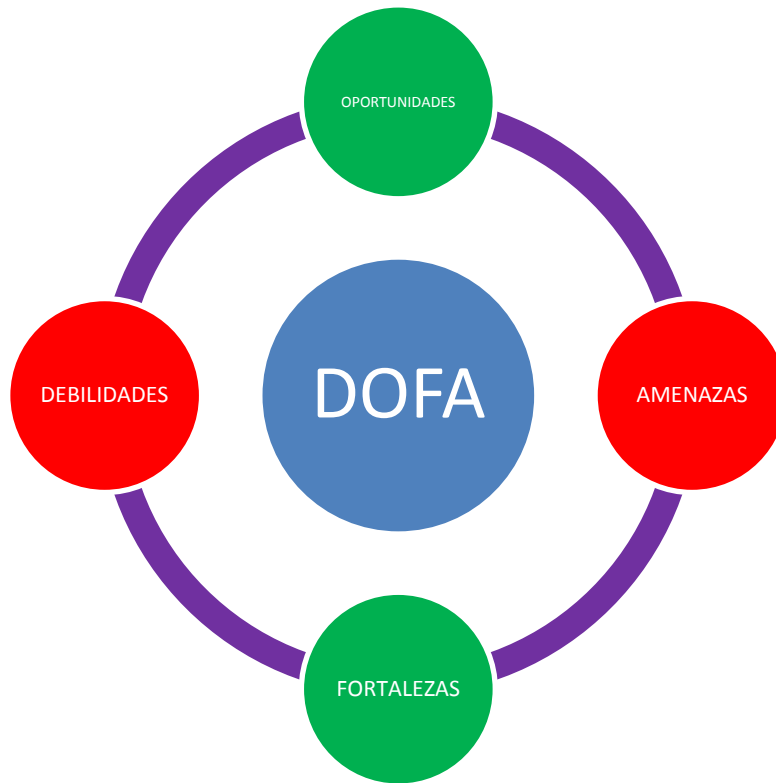
3.4 AMENAZAS.

Pronósticos de facturación: según el presupuesto visto, se desea doblar la facturación, cada mes, lo que indica que debe estar atendiendo el doble de clientes cada mes, estaremos atendiendo volumen, pero también se debe tener en cuenta la calidad de los servicios prestados.

Fortalecimiento económico: con la búsqueda de la experiencia, del personal operativo y teniendo en cuenta que la cantidad de personal en los primeros servicios tendrá que ser el doble del personal presupuestado, para contar con personal ya entrenado y con oficio que se pueden instalar en servicio nuevos. Esto hace que al inicio del ejercicio los gastos fijos sean un poco más elevado y por ende superar el punto de equilibrio conlleva un tiempo mayor.

Falta de legislación para el mantenimiento: en comparación con el modelo europeo vs el modelo sur americano, en Colombia no hay todavía una reglamentación que solicite el mantenimiento sobre estándares internacionales; ya sea en cuartos de media tensión, a los transformadores, tableros de media y baja tensión o en las instalaciones de redes contra fuegos. Esto hace que el cliente vea el mantenimiento como un gasto y no como una inversión, dejando el mantenimiento en un segundo plano.

Figura 4. Esquema de matriz DOFA.



Fuente: autor.

3.5 ANÁLISIS DE DATOS.

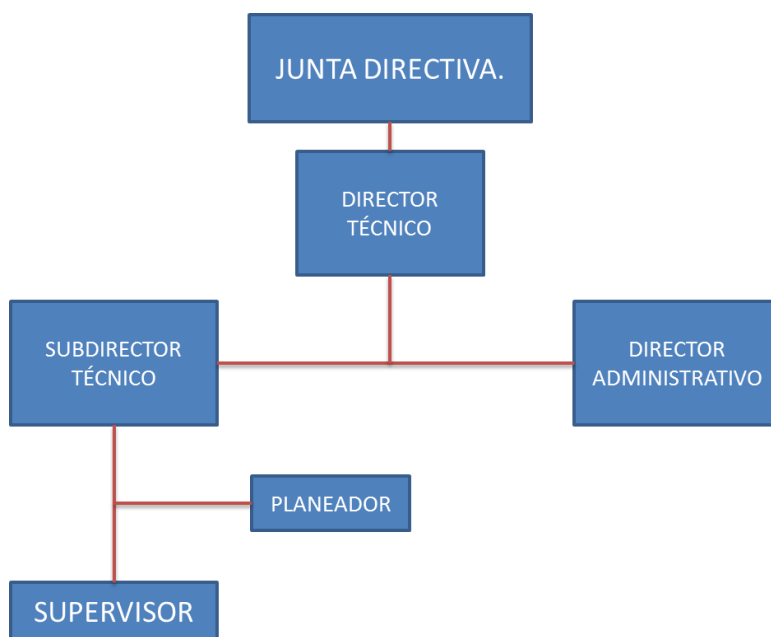
El principal objetivo de un análisis DAFO es ayudar a una organización a encontrar sus factores estratégicos críticos, para una vez identificados, usarlos y apoyar en ellos los cambios organizacionales: consolidando las fortalezas, minimizando las debilidades, aprovechando las ventajas de las oportunidades, y eliminando o reduciendo las amenazas. Esto queda consolidado en un plan de acción donde se muestra el paso a paso de cada una de las actividades a realizarse, esto debe ser concertado con la junta directiva y es muy importante el apoyo y el compromiso de cada una de las dependencias, en la conjugación del plan estratégico, para poder tener éxito en la implementación del plan estratégico.

4. TIPOS DE MANTENIMIENTO Y GERENCIAMIENTO DE ACTIVOS.

4.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

Teniendo en cuenta que la empresa actualmente no tiene un departamento de mantenimiento constituido, se plantea una estructura organizacional que depende de la junta directiva de Redes y Proyectos.

Figura 5. Organigrama



Fuente: Autor.

4.1.2 DESCRIPCIÓN Y FUNCIONES POR CARGO.

4.1.2.1 DIRECTOR TÉCNICO. Dirigir y coordinar el cumplimiento de las especificaciones en todos los contratos y el buen avance de los mantenimientos, optimizando los recursos y garantizando el cumplimiento de los compromisos contractuales con los, mayores estándares de calidad.

4.1.2.1.2 FUNCIONES BÁSICAS.

1. Aprobar las mediciones, cuantificaciones y análisis unitarios de las licitaciones en ausencia de la alta dirección.

2. Dirigir la compra de materiales, controlar los pedidos, control de planos, fichas técnicas y requerimientos particulares del cliente) antes de presentarlos ante la gerencia.

3. Atender los requerimientos de los mantenimientos en ejecución y verificar el cumplimiento de los parámetros especificados en cada contrato.

4. Analizar y aprobar los informes de materiales y herramientas proyectados para las ejecuciones de los mantenimientos procurando su optimización.

Analizar y aprobar las solicitudes de materiales enviadas por los Supervisores

5. Supervisar la buena utilización de los recursos en cada uno de los mantenimientos.

6. Coordinar y verificar la oportuna ejecución de cobros y avances de mantenimiento.

7. Verificar la correcta y oportuna entrega de documentos y soportes requeridos para la finalización de los contratos de mantenimiento.

8. Revisar y aprobar la cuantificación, valoración de los trabajos adicionales (correctivos) y reformas y asegurar su legalización, ejecución y cobro correspondiente.

9. Coordinar programas de capacitación para el personal operativo.

10. Entrenar al personal a cargo, transferir conocimiento y procurar su desarrollo integral, llevar a cabo las actividades bajo los criterios de calidad establecidos y asegurar el mantenimiento de calidad.

4.1.2.2 SUB-DIRECTOR TÉCNICO. Dirigir, coordinar y supervisar el avance de los mantenimientos, optimizando los recursos y garantizando el cumplimiento de los compromisos contractuales con los estándares de calidad definidos por el cliente.

4.1.2.2.1 FUNCIONES BÁSICAS.

1. Revisar y aprobar las mediciones, cuantificaciones y análisis unitarios de las licitaciones.

2. Atender los requerimientos de los mantenimientos en ejecución y dirigir técnicamente los parámetros de ingeniería.

3. Controlar, coordinar y verificar la calidad de los mantenimientos contratados en los diferentes proyectos asignados.

4. Analizar y aprobar los informes de materiales y herramientas proyectados para los mantenimientos procurando su optimización.
5. Asistir a las reuniones con el cliente, según programación del comité de gerencia o del cliente de ser necesario.
6. Supervisar la buena utilización de los recursos en cada uno de los mantenimientos.
7. Coordinar y verificar la oportuna ejecución de cobros y avances del mantenimiento.
8. Asistir y dirigir las pruebas técnicas de validación y funcionamiento de equipos para entrega final al cliente y la puesta en marcha.
9. Coordinar y verificar la correcta y oportuna entrega de documentos y soportes requeridos para la entrega final de los contratos de mantenimiento.
10. Revisar y aprobar la cuantificación, valoración de los trabajos adicionales (correctivos) y reformas y asegurar su legalización, ejecución y cobro correspondiente.
11. Coordinar programas de capacitación para el personal técnico.
12. Entrenar al personal a cargo, transferir conocimiento y procurar su desarrollo integral

4.1.2.3 DIRECTOR ADMINISTRATIVO. Controlar los recursos económicos para lograr la mejor relación costo beneficio, y velar por un direccionamiento coherente con las declaraciones corporativas que permitan construir una cultura organizacional de calidad.

4.1.2.3.1 Funciones Básicas.

1. Revisar y/o aprobar los contratos que la empresa suscriba.
2. Cumplir con los objetivos establecidos en Direccionamiento Estratégico
3. Promover y participar en los comités administrativos, contables y de gestión integral.
4. Hacer las transferencias bancarias
5. Vigilar y coordinar los procesos disciplinarios del reglamento de trabajo interno de la empresa.
6. Garantizar los pagos de parafiscales y seguridad social
7. Coordinar el proceso de pagos al personal y a terceros por cualquier concept

8. Brindar apoyo al mantenimiento del proceso de Gestión Integrado.
9. Definir y consultar las acciones propias para el manejo de las operaciones bancarias, bursátiles y en general de manejo de recursos financieros y de tesorería.
10. Velar por el correcto desempeño y cumplimiento de la reglamentación y normas de la empresa y en especial las de Seguridad industrial, Salud Ocupacional y Medio Ambiente.
11. Realizar seguimiento del estado de avance de las obras y coordinar oportunamente la elaboración de cortes, facturas, cuentas de cobro y liquidaciones.
12. Suministrar los recursos necesarios para el desarrollo de las operaciones y sus mejoras
13. Gestionar oportunamente la documentación administrativa y financiera para licitación
14. Entrenar al personal a cargo, transferir conocimiento y procurar su desarrollo integral
15. Verificar que el COPASO, esté reuniéndose periódicamente y cumpla con sus funciones a cabalidad.
16. Llevar a cabo las actividades bajo los criterios de calidad establecidos y asegurar el mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión Integral.
17. Permitir el desarrollo del programa de exámenes ocupacionales en las fechas y horarios programados.
18. Integrar el grupo PMU (Puesto de Mando Unificado); máxima autoridad administrativa en el manejo de Emergencias que se puedan presentar y en la ejecución de los ejercicios de simulacros de evacuación en los proyectos.

4.1.2.4 PLANEADOR DE MANTENIMIENTO. Es la persona responsable de planificar el mantenimiento programado, de acuerdo a las tareas indicadas en el Plan de Mantenimiento, a las modificaciones y los añadidos que le comunica el Jefe de Mantenimiento y a las indicaciones del Responsable de Oficina Técnica de Mantenimiento. Puede asignar los recursos humanos para la realización de las tareas, si tiene conocimientos para ello, o seguir las indicaciones del Jefe de Mantenimiento o Encargado, sobre esta asignación.

El perfil del planificador es el de una persona que conoce en profundidad las técnicas de programación, como los diagramas de Gantt o los diagramas de Pert, ya

sea de forma manual o mediante la ayuda de herramientas informáticas específicas.

4.1.2.5 SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO. Dirigir y coordinar técnicamente la correcta y oportuna ejecución del mantenimiento contratado para los clientes asignados.

4.1.2.5.1 FUNCIONES BÁSICAS.

1. Estudiar planos especificaciones y cantidades del proyecto adjudicado.
2. Diligenciar formato de especificaciones técnicas contractuales.
3. Hacer medición de planos para realizar la proyección de unidades.
4. Elaborar cronograma oficial de ejecución de mantenimiento y mantenerlo actualizado
5. Verificar estado de herramientas, dotación, recursos humanos y materiales de mantenimiento y determinar la solución adecuada.
6. Entregar semanalmente avance e informe de comité de mantenimiento.
7. Realizar las solicitudes semanales de recursos en el día acordado.
8. Coordinar y programar con el planeador de mantenimiento los trabajos a realizar de acuerdo al cronograma establecido.
9. Supervisar la calidad del mantenimiento de la instalación y registrar los pendientes.
10. Controlar el uso adecuado de materiales y herramientas.
11. Atender los requerimientos del cliente y del personal y notificar casos especiales.
12. Orientar y resolver las inquietudes y problemas inherentes al desarrollo del mantenimiento.
13. Asistir a comités de forma semanal.
14. Realizar cortes para facturación.

15. Solicitar cotización de obras adicionales y/o reformas a la oficina.
16. Medir y consolidar la liquidación de obra.
17. Elaborar planos record y manuales de funcionamiento.
18. Capacitar al personal de mantenimiento del proyecto ejecutado.
19. Garantizar el mantenimiento y conservación de los equipos especiales a su cargo
20. Actualizar permanentemente la bitácora del mantenimiento
21. Llevar a cabo las actividades bajo los criterios de calidad establecidos y asegurar el mantenimiento y mejora.

4.2 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Como su nombre lo indica el mantenimiento preventivo se diseñó con la idea de prever y anticiparse a los fallos de las máquinas y equipos, utilizando para ello una serie de datos sobre los distintos sistemas y sub-sistemas e inclusive partes.

Bajo esa premisa se diseña el programa con frecuencias calendario o uso del equipo, para realizar cambios de sub -ensambles, cambio de partes, reparaciones, ajustes, cambios de aceite y lubricantes, etc., a maquinaria, equipos e instalaciones y que se considera importante realizar para evitar fallos.

Es importante trazar la estructura del diseño incluyendo en ello las componentes de Conservación, Confiabilidad, Mantenibilidad, y un plan que fortalezca la capacidad de gestión de cada uno de los diversos estratos organizativos y empleados sin importar su localización geográfica, ubicando las responsabilidades para asegurar el cumplimiento.

El mantenimiento preventivo se refiere a las acciones, tales como; Reemplazos, adaptaciones, restauraciones, inspecciones, evaluaciones, etc. Hechas en períodos de tiempos por calendario o uso de los equipos. (Tiempos dirigidos). El mantenimiento preventivo podrá en un futuro ser potencialmente mejorado por medio de la incorporación de un programa de Mantenimiento Predictivo.

Durante la preparación e implementación de su programa de MP no puede presentar resultados de mejoramiento en la maquinaria y equipo. Esto le llevara algún tiempo tenga también en cuenta que necesitará hacer algunos ajustes. Si

cuenta con algún tipo de mantenimiento planeado continúe con hasta terminar sus nuevos programas de preventivo.

4.2.1 ALCANCE DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO. El mantenimiento preventivo puede variar de simples rutas de lubricación o inspección hasta el más complejo sistema de monitoreo en tiempo real de las condiciones de operación de los equipos. Muchos de los sistemas complejos de monitoreo proporcionan bastante información útil que debe ser considerada en su MP.

Un programa de mantenimiento preventivo puede incluir otros sistemas de mantenimiento y pueden ser considerados todos en conjunto como un programa de mantenimiento preventivo. Dependiendo del tipo de programa que se utilice, se necesita obtener información real del estado de las máquinas, equipos e instalaciones y en algunos casos se requerirá de inversiones para llevarles a condiciones básicas de funcionamiento. La manera de lograr las autorizaciones de inversión, es indicando las ventajas o beneficios del programa de mantenimiento preventivo.

4.2.1.1 BENEFICIOS. Reduce las fallas y tiempos muertos (incrementa la disponibilidad de equipos e instalaciones). Obviamente, si tiene muchas fallas que atender menos tiempo puede dedicarle al mantenimiento programado y estará un mantenimiento reactivo mucho más caro por ser un mantenimiento de "apaga fuegos."

Incrementa la vida de los equipos e instalaciones. Si tiene buen cuidado con los equipos puede ayudar a incrementar su vida. Sin embargo, requiere de involucrar a todos en la idea de la prioridad ineludible de realizar y cumplir fielmente con el programa.

Mejora la utilización de los recursos: cuando los trabajos se realizan con calidad y el programa se cumple fielmente. El mantenimiento preventivo incrementa la utilización de maquinaria, equipo e instalaciones, esto tiene una relación directa con el programa de mantenimiento preventivo que se hace, lo que se puede hacer, y como debe hacerse. Al tener un mantenimiento planeado puede reducir los niveles de existencias del almacén.

Un peso ahorrado en mantenimiento son muchos pesos de utilidad para la compañía. Cuando los equipos trabajan más eficientemente el valor del ahorro es muy significativo.

Costos del mantenimiento preventivo: antes de iniciar el programa de mantenimiento preventivo será necesario que tenga una idea completa de cuál será su costo, ya que hay un número de requerimientos a considerar.

4.2.2 ORGANIZACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO PREDICTIVO. Esta técnica supone la medición de diversos parámetros que muestren una relación predecible con el ciclo de vida del componente. Algunos ejemplos de dichos parámetros son los siguientes:

- Vibración de cojinetes
- Temperatura de las conexiones eléctricas
- Resistencia del aislamiento de la bobina de un motor

El uso del mantenimiento predictivo consiste en establecer, en primer lugar, una perspectiva histórica de la relación entre la variable seleccionada y la vida del componente. Esto se logra mediante la toma de lecturas (por ejemplo la vibración de un cojinete) en intervalos periódicos hasta que el componente falle. La figura muestra una curva típica que resulta de graficar la variable (vibración) contra el tiempo.

4.2.2.1 METODOLOGÍA DE LAS INSPECCIONES Una vez determinada la factibilidad y conveniencia de realizar un mantenimiento predictivo a una máquina o unidad, el paso siguiente es determinar la o las variables físicas a controlar que sean indicativas de la condición de la máquina. El objetivo de esta parte es revisar en forma detallada las técnicas comúnmente usadas en el monitoreo según condición, de manera que sirvan de guía para su selección general. La finalidad del monitoreo es obtener una indicación de la condición (mecánica) o estado de salud de la máquina, de manera que pueda ser operada y mantenida con seguridad y economía.

Por monitoreo, se entendió en sus inicios, como la medición de una variable física que se considera representativa de la condición de la máquina y su comparación con valores que indican si la máquina está en buen estado o deteriorada. Con la actual

automatización de estas técnicas, se ha extendido la acepción de la palabra monitoreo también a la adquisición, procesamiento y almacenamiento de datos.

De acuerdo a los objetivos que se pretende alcanzar con el monitoreo de la condición de una máquina debe distinguirse entre vigilancia, protección, diagnóstico y pronóstico.

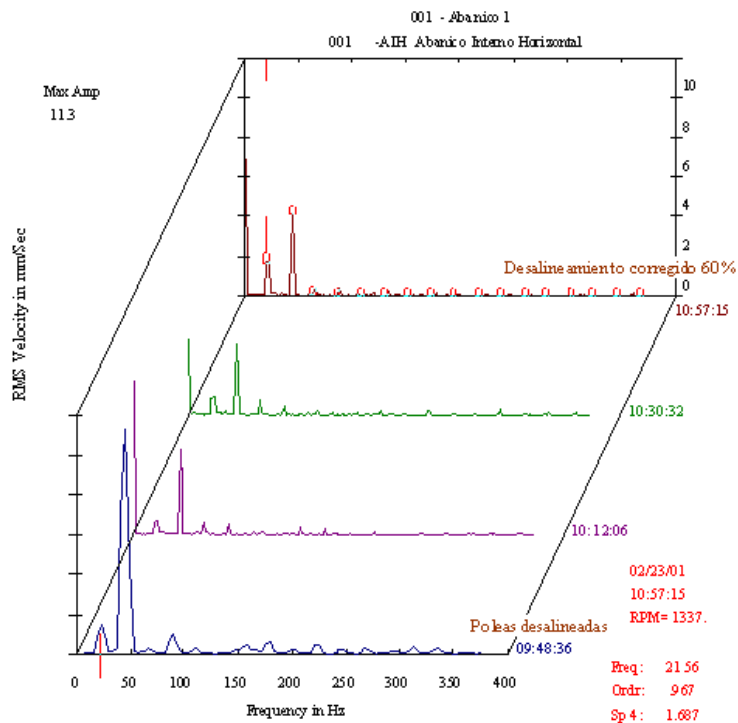
- Vigilancia de máquinas: su objetivo es indicar cuándo existe un problema. Debe distinguir entre condición buena y mala, y si es mala indicar cuán mala es.
- Protección de máquinas: su objetivo es evitar fallas catastróficas. Una máquina está protegida, si cuando los valores que indican su condición llegan a valores considerados peligrosos, la máquina se detienen automáticamente.
- Diagnóstico de fallas: su objetivo es definir cuál es el problema específico. Su objetivo es estimar cuánto tiempo más Podría funcionar la máquina sin riesgo de una falla catastrófica.

En el último tiempo se ha dado la tendencia a aplicar mantenimiento predictivo o sintomático, sea, esto mediante vibro análisis, análisis de aceite usado, control de desgastes, etc.

4.2.2.2 TÉCNICAS APLICADAS AL MANTENIMIENTO PREDICTIVO. Existen varias técnicas aplicadas para el mantenimiento predictivo entre las cuales tenemos las siguientes:

4.2.2.3 ANÁLISIS DE VIBRACIONES. El interés de las vibraciones mecánicas llega al mantenimiento industrial de la mano del mantenimiento preventivo y predictivo, con el interés de alerta que significa un elemento vibrante en una máquina, y la necesaria prevención de las fallas que traen las vibraciones a medio plazo.

Figura 6. Espectro de vibraciones.



Fuente: <http://www.balances-dinamicos.com/pages/vm.htm>, años 2013.

El interés principal para el mantenimiento deberá ser la identificación de las amplitudes predominantes de las vibraciones detectadas en el elemento o máquina la determinación de las causas de la vibración, y la corrección del problema que ellas representan. Las consecuencias de las vibraciones mecánicas son el aumento de los esfuerzos y las tensiones, pérdidas de energía, desgaste de materiales, y las más temidas: daños por fatiga de los materiales, además de ruidos molestos en el ambiente laboral, etc.

4.2.2.4 PARÁMETROS DE LAS VIBRACIONES.

- Frecuencia: es el tiempo necesario para completar un ciclo vibratorio. En los estudios de vibración se usan los CPM (ciclos por segundo) o HZ (hercios).
- Desplazamiento: es la distancia total que describe el elemento vibrante, desde un extremo al otro de su movimiento.
- Velocidad y Aceleración: como valor relacional de los anteriores.

- Dirección: las vibraciones pueden producirse en 3 direcciones lineales y 3 rotacionales.

4.2.2.5 TIPOS DE VIBRACIONES. Vibración libre: causada por un sistema vibra debido a una excitación instantánea. Vibración forzada: causada por un sistema vibra debida a una excitación constante las causas de las vibraciones mecánicas. A continuación se detallan las razones más habituales por las que una máquina o elemento de la misma puede llegar a vibrar.

- Vibración debida al Desequilibrado (maquinaria rotativa).
- Vibración debida a la Falta de Alineamiento (maquinaria rotativa)
- Vibración debida a la Excentricidad (maquinaria rotativa).
- Vibración debida a la Falla de Rodamientos y cojinetes.
- Vibración debida a problemas de engranajes y correas de Transmisión (holguras, falta de lubricación, roces, etc.)

4.2.3.1 ANÁLISIS DE LUBRICANTES. Estos se ejecutan dependiendo de la necesidad, del cliente o del equipo:

Análisis Iniciales: se realizan a productos de aquellos equipos que presenten dudas provenientes de los resultados del estudio de lubricación y permiten correcciones en la selección del producto, motivadas a cambios en condiciones de operación.

Análisis Rutinarios: aplican para equipos considerados como críticos o de gran capacidad, en los cuales se define una frecuencia de muestreo, siendo el objetivo principal de los análisis la determinación del estado del aceite, nivel de desgaste y contaminación entre otros.

Análisis de Emergencia: se efectúan para detectar cualquier anomalía en el equipo y/o Lubricante, según:

- Contaminación con agua
- Sólidos (filtros y sellos defectuosos).
- Uso de un producto inadecuado

Bombas de extracción

- Envases para muestras
- Etiquetas de identificación
- Formatos

Este método asegura que tendremos:

- Máxima reducción de los costos operativos.
- Máxima vida útil de los componentes con mínimo desgaste.
- Máximo aprovechamiento del lubricante utilizado.
- Mínima generación de efluentes.

En cada muestra podemos conseguir o estudiar los siguientes factores que afectan a nuestra máquina:

- Elementos de desgaste: hierro, cromo, molibdeno, aluminio, cobre, estaño, y plomo.
- Conteo de partículas: determinación de la limpieza, y ferrografía.
- Contaminantes: silicio, sodio, agua, combustible, hollín, oxidación, nitración, sulfatos y nitratos.
- Aditivos y condiciones del lubricante: magnesio, calcio, zinc, fósforo, boro, azufre y viscosidad.
- Gráficos e historial: para la evaluación de las tendencias a lo largo del tiempo.

De este modo, mediante la implementación de técnicas ampliamente investigadas y experimentadas, y con la utilización de equipos de la más avanzada tecnología, se logrará disminuir drásticamente, tiempo perdido en producción en razón de desperfectos mecánicos tales como:

- Desgaste de las máquinas y sus componentes.
- Horas hombre dedicadas al mantenimiento.
- Consumo general de lubricantes

4.2.4.1 ANÁLISIS DE CALIDAD DE ENERGÍA. La calidad de la potencia eléctrica es un conjunto de conceptos inherente a los sistemas eléctricos, que se aplica para significar que la buena calidad de la potencia es aquella que provee las condiciones:

a.- Niveles de voltaje aplicado a las cargas conectadas.

b.- Continuidad en el suministro de energía eléctrica a una instalación.

c.- La frecuencia y la forma de onda de la red, apropiadas para que los equipos eléctricos y sus instalaciones funcionen entregando sus prestaciones nominales de diseño, sin interrupciones, durante toda la vida útil esperada.

Los temas técnicos que se deben considerar para manejar, tratar, discutir y solucionar, asociados con la calidad de potencia han ganado relevancia desde el advenimiento de la disparada utilización de los semiconductores y la electrónica de potencia en numerosos equipos y elementos conectados a la red eléctrica, uso que conlleva estrechamente ligados una serie de fenómenos físicos, a estos temas, si no se les dan las respuestas técnicas y las soluciones de ingeniería apropiadas, se convierten en fuente de numerosos problemas que afectan la calidad de la potencia y consiguientemente la normal operación de los sistemas eléctricos con costosísimas pérdidas por daños y por salidas frecuentes de servicio, con las también costosas parálisis asociadas de los sistemas productivos.

El término “Carga no lineal” es un concepto que debe ser brevemente definido. En la física eléctrica, se establece una relación de linealidad entre el voltaje aplicado a una carga y la corriente que circula por el circuito que la alimenta; toda la teoría electromagnética apoya la mayoría de los cálculos de las redes y componentes de un sistema eléctrico basados en esta relación, que es verdadera dependiendo de la naturaleza de la mayoría de las cargas; pero en un sistema eléctrico también existe un porcentaje cada vez mas alto de cargas, en constante aumento por el auge del uso de la electrónica de potencia, (en los sistemas informáticos, en la iluminación, en las fuentes de poder ininterrumpidas, en el arranque y control de motores para mejorar la eficiencia y sus prestaciones técnicas), genéricamente denominados cargas no lineales, porque uno de sus atributos es que no existe tal linealidad entre el voltaje aplicado y la corriente que circula por el circuito en que se conectan, que en su funcionamiento normal, entre otras características, producen armónicos de tensión y especialmente de corriente y altas corrientes circulando por el neutro de la instalación, que introducen a la red una problemática que debe ser adecuadamente tratada.

Otro punto de relevancia, que dejamos establecido en este apartado, es que los disturbios asociados a deficiencias en la calidad de la potencia eléctrica tienen un alto impacto pernicioso en aquellos equipos catalogados genéricamente como equipos sensibles, de difundido y común uso en la vida moderna: equipos informáticos, de telecomunicaciones y de microelectrónica, debido a que se ven fácilmente afectados por el inadecuado tratamiento a las condiciones de operación impuestas por las cargas no lineales.

- Armónicos: estos se presentan en las redes como consecuencia de la no linealidad de las cargas. Sus principales efectos son que sobrecargan las redes, aumentan las pérdidas, producen calentamientos potencialmente dañinos, favorecen la presentación de altos voltajes neutro – tierra, peligrosos para los equipos sensibles, ocasionan operaciones erráticas en equipos de protección, pueden producir resonancia paralela o en serie (la cual causa sobrecarga y recalentamiento de transformadores, de los motores de inducción, de los conductores, de los bancos de condensadores, etc.), producen interferencia en equipos de radio y telecomunicaciones, entre otros fenómenos indeseables.
- Factor de Potencia: las cargas industriales y la iluminación con balastos electromagnéticos son consumidoras de reactivos, debido a la utilización de Motores de Inducción principalmente. Las empresas comercializadoras eléctricas penalizan estos bajos factores de potencia y, para evitarlo, los usuarios consumidores instalan bancos de condensadores, como solución técnica para compensarlos, disminuyendo así su facturación por Demanda y Energía Reactiva consumida.

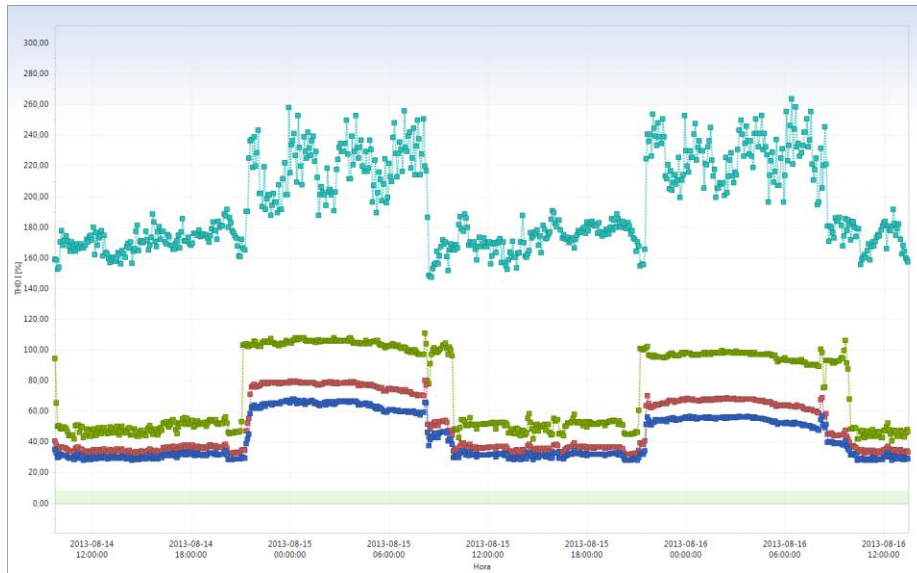
Se presentan fenómenos indeseables por mala combinación de carga no lineal y compensación reactiva, si se realiza la inyección de reactivos desconociendo los posibles efectos con respecto a la calidad de potencia que estos pueden causar en las instalaciones, principalmente por la posibilidad de crear circuitos resonantes con las altas frecuencias de los armónicos de corriente. La resonancia en un sistema eléctrico se produce cuando la inductancia y la capacitancia poseen el mismo valor,

coincidiendo a una frecuencia dada, causando elevadas corrientes y sobretensiones. Existen dos tipos de resonancia la serie y la paralela.

- Seguridad Eléctrica: no debemos dejar de mencionar que la utilización de la energía eléctrica es riesgosa. Los principales riesgos inherentes a la electricidad afectan gravemente la salud humana y tienen consecuencias catastróficas en los bienes y equipos. Estos riesgos son, principalmente: arcos eléctricos, cortocircuitos, sobrecargas y contactos con superficies energizadas, que ocasionan quemaduras, electrocución, incendios, explosiones y daños de equipos e instalaciones. Existe en nuestro medio el conjunto de recomendaciones, manuales de seguridad industrial, Normas, Reglamentos Técnicos que tratan profusamente el tema y el panorama de los riesgos eléctricos, que deben ser estrechamente acogidos.
- Factores de Carga: un concepto asociado con la eficiencia energética es este del Factor de Carga, con el que se indica el grado de optimización en la utilización de los equipos y sistemas eléctricos. Un bajo factor de carga o de utilización produce un alto costo de utilización.

4.2.4.2 DESBALANCE DE CARGAS. El desbalance de cargas es una característica técnica que debe conseguirse con dos propósitos: uno es la utilización eficiente de las fuentes de poder y el otro es el de garantizar también el balance del voltaje aplicado a las cargas, manteniéndolo dentro de los niveles nominales, sin desviaciones que puedan resultar perjudiciales para las cargas conectadas.

Figura 7. Potencia eléctrica.



Fuente: autor, muestra tomada de análisis de energía a La polar.

4.2.4.3 TERMOGRAFÍA. La termografía infrarroja es una técnica que permite, a distancia y sin ningún contacto, medir y visualizar temperaturas de superficie con precisión. Los ojos humanos no son sensibles a la radiación infrarroja emitida por un objeto, pero las cámaras termográficas, o de termovisión, son capaces de medir la energía con sensores infrarrojos, capacitados para "ver" en estas longitudes de onda. Esto nos permite medir la energía radiante emitida por objetos y, por consiguiente, determinar la temperatura de la superficie a distancia, en tiempo real y sin contacto.

La gran mayoría de los problemas y averías en el entorno industrial - ya sea de tipo mecánico, eléctrico y de fabricación - están precedidos por cambios de temperatura que pueden ser detectados mediante la monitorización de temperatura con sistema de termovisión por infrarrojos. Con la implementación de programas de inspecciones termográficas en instalaciones, maquinaria, cuadros eléctricos, etc. es posible minimizar el riesgo de una falla de equipos y sus consecuencias, a la vez que también ofrece una herramienta para el control de calidad de las reparaciones efectuadas.

Figura 8. Cámara Termográfica.



Fuente: <http://www.fluke.com/fluke/coes/products/> año 2013

4.3 GAMAS DE MANTENIMIENTO.

Las gamas de mantenimiento propuestas se observan en el anexo A. En la tabla se refleja tres columnas, en la primera se observan los elementos que son susceptibles de mantenimiento, en la segunda se observan los periodos propuestos para cada actividad y en la última se propone un tiempo estimado por cada actividad.

Si bien el nicho de mercado de Redes y Proyectos de Energía son establecimientos de grande superficie como centros comerciales, edificios empresariales, bodegas de almacenamiento y almacenes de cadena. En todas estas infraestructuras se puede identificar, grandes grupos en sus instalaciones que necesitan de mantenimiento, en la tabla 3. Podemos observar los grupos y subgrupos de equipos a los que se les proponen mantenimiento.

Tabla 3. Equipos Propuestos de Mantenimiento.

1-ELECTRICIDAD
1.1-CENTRO DE TRANSFORMACION
1.2- GRUPOS ELECTROGENOS
1.5- CUADROS ELECTRICOS SECUNDARIOS
1.6- CUADROS ELECTRICOS GENERALES
1.7- ALUMBRADO
1.8- ALUMBRADO EMERGENCIA
1.9 - REVISION INSTALACIÓN ELÉCTRICA
1.10 – UPS

1.11 – PARARRAYOS

1.12 - PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

2 –INSTALACIONES DE GAS

2.1 - ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA (E.R.M)

2.2 - RED DE TUBERÍAS DE GAS

2.3 - CENTRALES DE DETECCIÓN DE GAS

3 -CLIMATIZACIÓN Y FRIO INDUSTRIAL

3.1 - ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR ≤ 70 KW

3.2 - ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR > 70 KW ≤ 1000 KW

3.3 - ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR > 1000 KW

3.4 – FANCOILS

3.5- CORTINAS DE AIRE

3.6 - CLIMATIZADOR (UTA)

3.7 - EQUIPOS AUTÓNOMOS DE A.A. (SPLITS)

3.8 - TORRES REFRIGERACION Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS

3.9 - BOMBAS CIRCULADORAS (circuitos de climatización)

3.10 - COLECTORES (sistemas de climatización)

3.11 - CONDUCTOS DE AIRE (climatización)

3.12 - CAMARA FRIGORIFICA

4 –CALEFACCIÓN

4.1 - INTERCAMBIADORES DE PLACAS

4.2 - DEPÓSITOS ACUMULADORES DE A.C.S

4.3 - TERMOS ELÉCTRICOS

4.4 - CALDERAS ≤ 70 KW

4.5 - CALDERAS < 70 KW < 1000 KW

4.6 - CALDERAS > 1000 KW

4.13 - AEROTERMOS

4.14 - RADIADORES Y CONVECTORES (por ud)

4.15 - SUELOS Y TECHOS RADIANTES

5 - DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

5.1 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCION CONTRA INCENDIOS Y ALARMA

5.2 - EXTINTORES MANUALES DE INCENDIOS

5.3 - BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

5.4 – HIDRANTES

5.5 - COLUMNA SECA

5.6 - SISTEMAS FIJOS DE EXTINCION (Rociadores, Agua pulverizada, Polvo, espuma, agente gaseoso)

5.7 - DEPOSITO DE RESERVA O ALJIBE

5.8 - GRUPO CONTRA INCENDIOS

5.9 - EXUTORIOS O AIREADORES

5.10 - COMPUERTAS CORTA FUEGOS

6 - EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

6.1 – EXTRACTORES

6.2 – VENTILADORES

6.3- CENTRALES DE DETECCIÓN DE CO

6.4 - CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN

7 – PLOMERIA

7.1 - ESTACIONES DE BOMBEO (aguas fecales, residuales y pluviales)

7.2 - GRUPOS DE PRESIÓN

7.3 - ALJIBES DE AGUA POTABLE

7.4 - GRIFERIAS Y APARATOS SANITARIOS

7.5 - VASOS DE EXPANSIÓN (agua sanitaria)

7.6 - RED DE TUBERÍAS

7.7 - COLECTORES (agua sanitaria)

7.8 - SISTEMAS DE RIEGO

7.9 - ARQUETAS Y REJILLAS

7.10 - DESAGUES Y SUMIDEROS (por ud)

7.11 – DESAGUES

8 - INSTALACIONES ESPECIALES

8.1 - SISTEMAS DE MEGAFONÍA

8.2 - ESTACIONES DE TV

8.3 - PUERTAS AUTOMÁTICAS

8.4 - VOZ Y DATOS

8.5 – CCTV

8.6 – MAGNETOSCOPIO

8.7 - CENTRAL DE ALARMAS

8.8 - CONSOLA DE PUESTO DE CONTROL

8.9 - SISTEMAS DE GESTIÓN DE INSTALACIONES

8.10 - PANTALLAS DE CONTROL DE Tª Y HUMEDAD

9 - OBRA CIVIL

9.1 – AZOTEA

9.2 – CUBIERTA

9.3 - CERRAMIENTOS Y PARTICIONES

9.4 - CERRAMIENTOS EXTERIORES

9.5 – PAVIMENTOS

9.6 - CARPINTERÍA DE MADERA (Puertas cuartos de Baño)

9.7 - CARPINTERÍA METÁLICA (Puertas Cortafuegos, Cuartos Técnicos)

9.8 - SISTEMAS DE CERRAJERÍA

9.9 – VIDRIOS

10 – JARDINERIA

10.1 – JARDINERIA

Fuente: autor

4.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.

4.4.1 MANEJO DE INFORMACIÓN. El GIM es una familia de soluciones informáticas de tecnología avanzada para la gerencia de mantenimiento, con la cual se hace posible el cubrimiento del ciclo integral de gestión:

Planeación, elaboración de presupuestos, programación, control y seguimiento, registro histórico y evaluación de la actividad de mantenimiento.

Al tiempo permite incrementar el uso de la capacidad de los activos productivos y mejorar la eficiencia de los trabajos de mantenimiento permitiendo la reducción de costos administrativos y operativos mediante la optimización de los recursos y los activos de la empresa.

Aplicación Informática comercial o no, que facilita ejecutar el plan de mantenimiento de un equipo, máquina o conjuntos de activos de una empresa, mediante la creación, control y seguimiento de las distintas tareas técnicas previstas con el uso de un ordenador - computador. Este tipo de programas suele conocerse también como GMAO (Gestión de Mantenimiento Asistida por Ordenador) y GMAC en Latinoamérica (Gestión de Mantenimiento asistida por Computadora)

GIM es una solución adaptada a cualquier tipo de arquitectura (desde el lugar único hasta las redes más sofisticadas). GIM está disponible en varias versiones, cada una de ellas dirigida a un sector.

Su interfaz de usuario ha sido diseñada con extremado cuidado, para resultar al mismo tiempo agradable, potente y sencillo, respetando íntegramente los estándares de la gestión de activos:

Mantenimiento planificado (preventivo, predictivo, conductivo) y no planificado, gestión de incidencias, gestión de múltiples almacenes (pedidos, proveedores, facturación, etc.); recursos humanos (propios y subcontratados), entre otros. GIM une los avances tecnológicos de última generación con las necesidades de los usuarios y los servicios informáticos más exigentes. Genera toda la documentación necesaria, como órdenes de trabajo, informes, historiales, gráficos, etc., Facilitando el

trabajo de gestión, la toma objetiva de decisiones, con la obtención de certificaciones tipo ISO, QS, etc.

Interface desarrollada para diferentes entornos de trabajo; portátil PC, en línea y móvil. Cada uno de los entornos garantiza la máxima fiabilidad del programa, asegurando una dinámica de trabajo rápida y eficaz. GIM permite en cualquiera de sus entornos garantizar la confidencialidad de las informaciones y sobre todo poner a disposición de los usuarios todos los datos que necesitan, respondiendo a las más altas exigencias.

El programa de mantenimiento, seleccionado tiene tres modalidades de uso, el cual se divide de la siguiente forma:

- Gim escritorio.
- Gim web.
- Gim movilidad.

Cada uno de los módulos establecidos permite prestar un servicio integral de mantenimiento, ya que el módulo Gim escritorio, permite realizar la planificación de todas las actividades del mantenimiento, tener comunicación directa con el cliente y con el operador, supervisando todas las actividades generadas en el día, semana, mes o años.

4.4.2 GIM ESCRITORIO.

4.4.2.1 GESTIÓN DE RECURSOS. La gestión de recursos de GIM se divide en dos partes. Por un lado, permite organizar a los receptores de las operaciones de mantenimiento (máquinas, instalaciones, servicios, infraestructuras), y por otra a los recursos humanos encargados de llevar a cabo las operaciones de mantenimiento. Cada elemento dispone de su ficha técnica en la que se especifican todas sus características técnicas, funcionales, y su historial.

La ficha de operario permite conocer, aptitudes especiales, precio de hora, y su historial.

Figura 9. Árbol Departamental.



Fuente: manual de usuario V.8

4.4.2.2 GESTIÓN DEL CORRECTIVO. La gestión del mantenimiento correctivo recibe las solicitudes de intervención que llegan de los diferentes departamentos de la corporación.

A partir de aquí, permite distribuir las intervenciones requeridas a los operarios en función de su disponibilidad y de sus aptitudes para resolver la avería que se presenta.

GIM gestiona las operaciones de correctivo sin límite de duración de la intervención, reflejando los operarios, empresas externas y material utilizado en cada una de las intervenciones, contemplando además, la opción de los partes diarios de incidencias.

Figura 10. Mantenimiento Correctivo.

Mantenimiento Correctivo en Curso

Datos Básicos | M.Obra/Texto | Materiales

Motor automática

Descripción:
Motor basculante del automático nº 1 de la planta de producción

Num.: 1

T. Paro: 0 h 0 m T. Estimado: 0 h 0 m

Solicitud Fecha: 22/09/04 Hora: 12:07

Inversión/Presupuesto: [] Sel

Inicio Fecha: [] Hora: 0:00

Fin Fecha: [] Hora: 0:00

Fecha Prevista de Realización: []

Fecha Realización: 22/09/04 0:00

Generado por: Usuario Desconocido

+ Tipo Interv. Sin especificar

+ Causa Fallo Sin especificar

Estado de ESM: PARADO +

Prioridad: MUY URGENTE +

Solicitante: EVA MARTÍNEZ +

D'acord Anula

Fuente: manual de usuario V.8

4.4.2.3 GESTIÓN PREVENTIVO-PREDICTIVO. Permite la gestión de las tareas, gamas y/o rutinas de mantenimiento preventivo y predictivo así como las operaciones típicas de seguimiento de los mismos.

GIM permite definir tareas (enunciado secuencial de operaciones) y asignarlas a cualquiera de los elementos a mantener.

Es posible crear operaciones de preventivo especiales para una máquina, instalación y/o vehículo en particular.

La gestión de preventivo permite definir los mantenimientos con múltiples periodicidades (horas, eventos, días, semanas, meses...) y con múltiples recursos (Reserva de mano de obra propia y externa, reserva de materiales de almacén...)

Figura 11. Mantenimiento Preventivo.

Número	Denominación	Frec	T.Estim.	Interv	Check	ESM
1	Cuadro secundario de distribución	6 Mes(es)	0:00		x	
2	UPS Sistema de alimentación ininterum...	3 Mes(es)	0:00		x	
3	Cuadro de distribución	6 Mes(es)	0:00		x	
4	Cuadro general de distribución	6 Mes(es)	0:00		x	
5	Linias cuadros generales a secundarios	12 Mes(es)	0:00		x	
6	Cuadro de contadores	1 Mes(es)	0:00		x	
7	Grupo electrógeno	1 Mes(es)	0:00		x	
8	Mantenimiento anual grupo electrógeno	12 Mes(es)	0:00		x	
9	Marcha-para de grupo electrógeno	12 Mes(es)	0:00		x	
10	Mantenimiento red de tierras	12 Mes(es)	0:00		x	

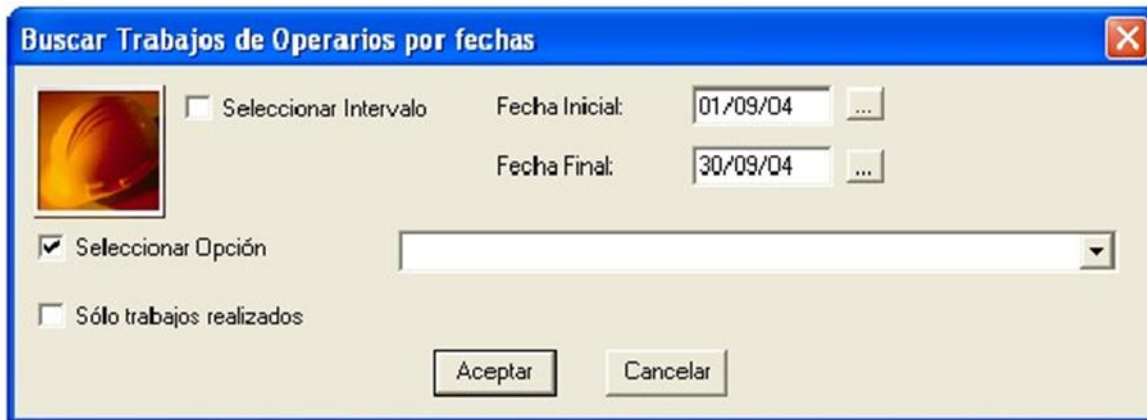
Fuente: manual de usuario V.8

4.4.2.4 GESTIÓN DE CARGA DE TRABAJO. El flujo de operaciones en curso se gestiona a través de la Carga de Trabajo. Mediante esta opción se puede saber el nivel de ocupación de los operarios y conocer de forma pormenorizada en que operaciones están involucradas.

La gestión de la Carga de Trabajo permite acceder de forma directa a las operaciones que más interesan para consulta y/o actualización de los datos en función de las últimas incidencias.

GIM permite una presentación de datos actuales e históricos simultáneamente para poder evaluar de forma rápida la evolución y/o la repetición de ciertas operaciones de mantenimiento.

Figura 12. Trabajos Operarios.



Fuente: manual de usuario V.8

4.4.2.5 PLANIFICACIÓN DE LAS INTERVENCIONES. La planificación de las operaciones de mantenimiento, es uno de los aspectos más destacados de GIM, que utiliza un sistema dinámico exclusivo.

Este sistema planifica las intervenciones de mantenimiento teniendo en cuenta cómo y cuándo se realizaron las intervenciones anteriores. Esto permite un ahorro importante de recursos y costes de repuestos eliminando una parte importante del mantenimiento no necesario conocido como sobre mantenimiento.

Siguiendo la filosofía de entorno abierto, GIM admite cualquier tipo de modificación o adaptación a las circunstancias actuales, permitiendo cambios de fecha y anulaciones de los mantenimientos previstos.

Figura 13. Mantenimiento Preventivo Planificado.

Num.	Denominación	Fecha	Tiempo	Frecuencia	Estado	ChkL	Est.	Y.Auto	Limite
3 (F)	Cuadro de distribución	22/09/04	0.00	6 Mes(es)	x				
4 (F)	Cuadro general de distribución	22/09/04	0.00	6 Mes(es)	x				
116 (F)	Aparatos autónomos de emergencia	22/09/04	0.00	1 Mes(es)	x				
736 (F)	REVISIÓN ANUAL DE MOTORES DE ACCIONAMIENTO	22/09/04	0.00	12 Mes(es)	x				
737 (F)	REVISIÓN SEMESTRAL DE MOTORES DE ACCIONAMIENTO	22/09/04	0.00	6 Mes(es)	x				
738 (F)	REVISIÓN ANUAL DE CUADROS ELECTRICOS	22/09/04	0.00	12 Mes(es)	x				
739 (F)	REVISIÓN SEMESTRAL DE CUADROS ELECTRICOS	22/09/04	0.00	6 Mes(es)	x				

Fuente: manual de usuario V.8

4.4.2.6 GESTIÓN DEL ALMACÉN. GIM complementa sus funciones con una potente Gestión de Almacén, que permite controlar de forma exhaustiva todas las referencias del Almacén de repuestos. La ficha técnica de cada referencia soporta hasta 3 proveedores.

Dispone de función de trazabilidad directa e inversa para localizar repuestos a través de las máquinas a las que están asignados.

La función de íter cambiador permite buscar repuestos alternativos en caso de rotura de stock. La Gestión de Almacén se complementa con la Gestión de Pedidos a proveedores.

4.4.2.7 HISTORIAL DEL MANTENIMIENTO. El historial permite almacenar las incidencias de mantenimiento ocurridas diariamente para su posterior consulta y análisis.

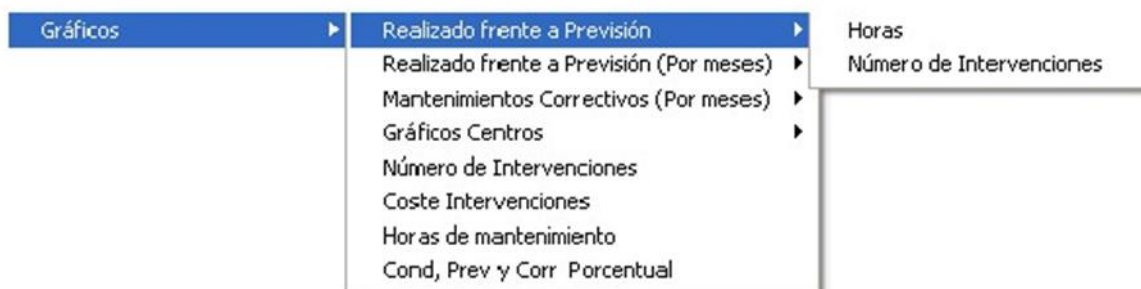
A partir de los datos introducidos en el sistema, GIM permite extraer multitud de informes que pueden ser parame-trizados y acotados entre fechas, por tipo de intervención, por centro de coste, por estado de la máquina, etc. Estas posibilidades de acotación de la documentación permiten generar desde informes de tipo global hasta informes de tipo concreto con numerosas combinaciones.

4.4.3 OBTENCIÓN DE RESULTADOS. Se engloba dentro de la obtención de resultados a la extracción de informes y listados, y a la realización de consultas de todo tipo. Se trata en definitiva de obtener toda la información disponible en el sistema, fruto de la alimentación diaria que se ha hecho del mismo con la introducción de las órdenes de trabajo, tanto de mantenimiento correctivo, como de mantenimiento preventivo. Será de gran ayuda para el responsable del departamento, a la hora de tomar decisiones sobre planes de actuación, de sustitución, realización de presupuestos, etc., ya que dispondrá de la garantía de estar trabajando con datos fiables y reales, y no de estar basándose sólo en la mera intuición.

Uno de los objetivos del tratamiento de toda esta información, y el más importante desde el punto de vista de la finalidad del programa, es el de descubrir qué equipos, o partes de equipos son los más problemáticos y conflictivos, es decir, aquellos que son los causantes de la mayor parte de las averías, y en consecuencia de ello, actuar de una forma eficaz, incluyendo mantenimientos preventivos allí donde el índice de correctivos repetitivos lo haga aconsejable. El resultado de toda esta labor será la reducción, hasta el mínimo posible, de estos imprevistos que se presentan cada día en las plantas de producción de las empresas.

4.4.3.1 GRÁFICOS. Gráficos permite al usuario obtener informes grafiados en forma de barras, tarta, líneas de los mantenimientos y previsión de los mismos.

Figura 14. Gráficos.

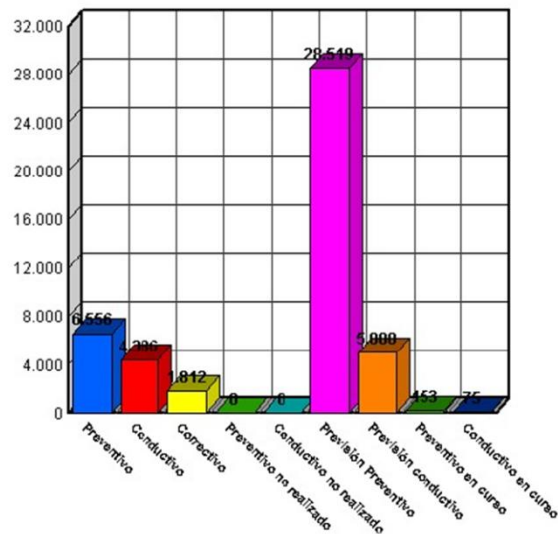


Fuente: manual de usuario V.8

Realizado frente previsión, muestra los tipos de mantenimientos. Pudiendo seleccionar por árbol departamental, entre fechas o semana. Figura 15 por horas: gráfico de barras por total de horas para cada tipo de mantenimiento.

Por Número de Intervenciones: gráfico de barras por total de intervenciones para cada tipo de mantenimiento.

Figura 15 Gráfico de Barras por Tipo de Mantenimiento.



Fuente: manual de usuario V.8

Realizado frente previsión (por meses), muestra los tipos de mantenimientos, por meses. Pudiendo seleccionar por árbol departamental, entre fechas o semana.

Por horas: gráfico de total de horas para cada tipo de mantenimiento, por meses.

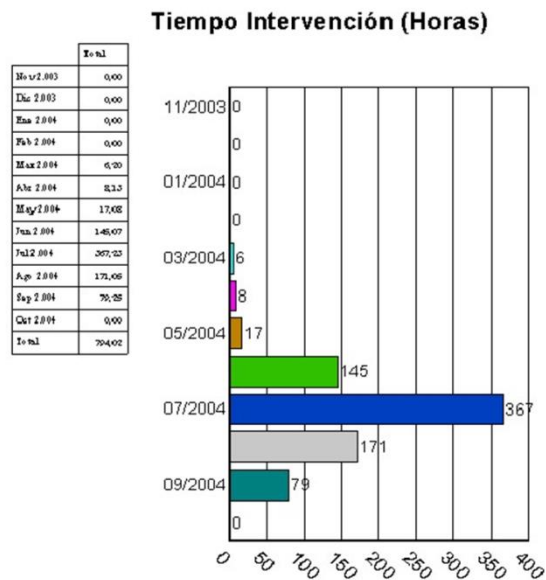
Por número de Intervenciones: gráfico de total de intervenciones para cada tipo de mantenimiento, por meses.

Mantenimientos correctivos (por meses), muestra el número de intervenciones de los mantenimientos correctivos.

Por horas: gráfico de barras por total de horas de los mantenimientos correctivos, mensualmente en un intervalo de tiempo. Figura 16.

Por Número de Intervenciones: gráfico de barras por total de número de intervenciones de los mantenimientos correctivos, mensualmente en un intervalo de tiempo.

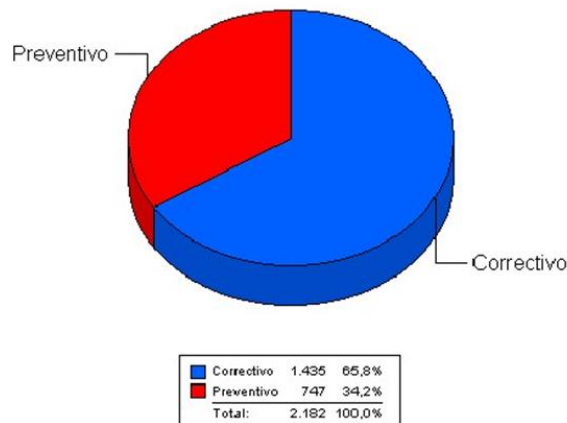
Figura 16. Gráfico por Tipo de Intervención.



Fuente: manual de usuario V.8

Agrupado por centro: gráfico de tarta por número y porcentaje de intervenciones agrupado por centro. Pudiendo seleccionar por árbol departamental, entre fechas o semana el número de intervenciones o las horas de operario.

Figura 17. Porcentajes de Intervenciones.

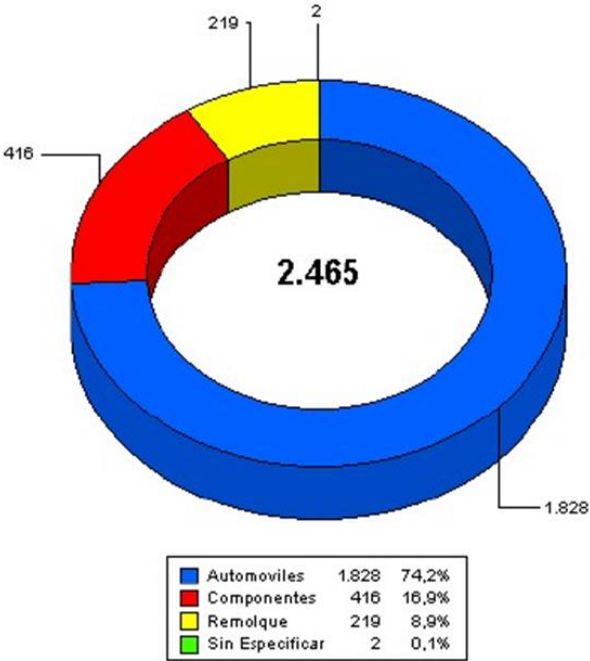


Fuente: manual de usuario V.8

Número de intervenciones gráfico de torta que muestra el número de intervenciones por tipo de componente. En el centro se mostrará un total del número de intervenciones.

Para sacar este gráfico puede seleccionar por árbol departamental, entre fechas o semana, por número de OT, entre otros.

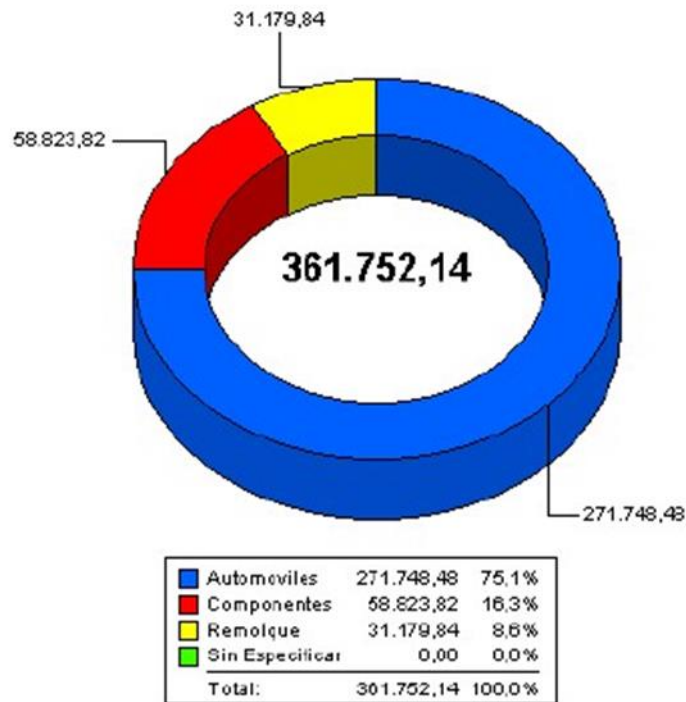
Figura 18. Gráfico por Número de Intervenciones.



Fuente: manual de usuario V.8

Coste de Intervenciones, gráfico de rosco que muestra el coste de las intervenciones por tipo de componente. En el centro se mostrará un total del coste de intervenciones. Para sacar este gráfico puede seleccionar por árbol departamental, entre fechas o semana, por número de OT, entre otros.

Figura 19. Gráfico Costo de Intervenciones.

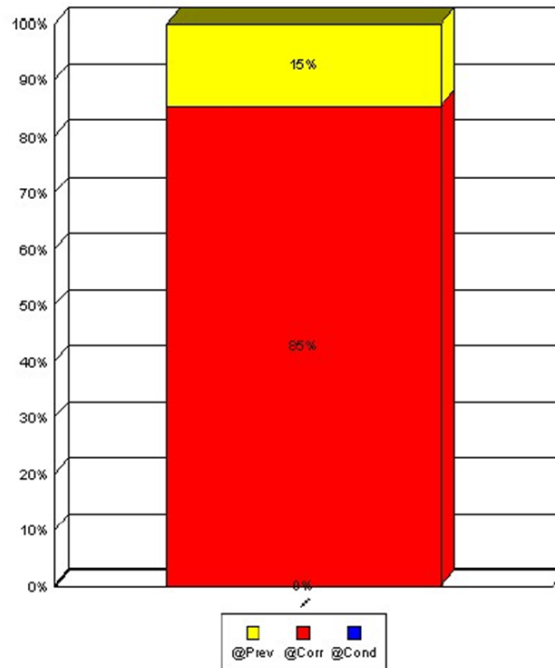


Fuente: manual de usuario V.8

Horas de mantenimiento, muestra un gráfico de rosco con el total de horas en un intervalo de fechas para cada tipo de componente. Mostrando en el centro del rosco el total de horas. Figura 18

Conductivo, preventivo y correctivo porcentual, muestra un gráfico de barra en él se pueden observar los porcentajes de los tipos de mantenimientos. Pudiendo seleccionar por árbol departamental, entre fechas o semana.

Figura 20. Gráfico por Porcentajes y Tipos de Mantenimiento



Fuente: manual de usuario V.8

4.4.4 GIM WEB. El objeto de GIM WEB es proporcionar una herramienta WEB desde la cual los usuarios puedan gestionar de manera integral las incidencias y las órdenes de trabajo, tanto las asociadas a incidencias como las que no.

4.4.4.1 CARACTERÍSTICAS.

- La creación de las incidencias
- El seguimiento de las mismas:
- Estado en el que se encuentra.
- Causas de detención de los trabajos.
- Responsable asignado.
- Tiempos previstos de finalización.
- Otros.

La conformidad o no por parte del usuario generador de la incidencia de los trabajos realizados asociados a la misma. La generación de órdenes de trabajo correctivas a partir de las incidencias, la gestión completa de las órdenes de trabajo.

También se cuenta con la oportunidad de realizar seguimiento a los siguientes aspectos:

- Informar de los materiales de almacén empleados.
- Informar de los materiales externos a almacén utilizados.
- Informar de los trabajos realizados por operarios internos y externos a la empresa.
- Adjuntar la documentación acerca de la incidencia o la orden de trabajo.
- Cumplimentar los check list.
- Introducir información como observaciones, descripción de los trabajos realizados, etc.
- Imprimir las órdenes de trabajo.
- El envío las órdenes de trabajo a dispositivos móviles PDA.
- La obtención de los trabajos planificados según diferentes criterios.
- La generación de las órdenes de trabajo preventivas a partir de la planificación.
- La gestión completa de las órdenes de trabajo de preventivo.
- La recepción de material en el almacén.
- La obtención de numerosos informes.
- La gestión de los usuarios.
- La obtención de estadísticas de uso de la aplicación por parte de los usuarios.

El usuario deberá seleccionar el botón para poder generar un aviso o un correctivo. A continuación se mostrará la siguiente pantalla, donde podemos elegir entre los siguientes botones:

Figura 21. Menú de Selección.



Fuente: manual de usuario V.8


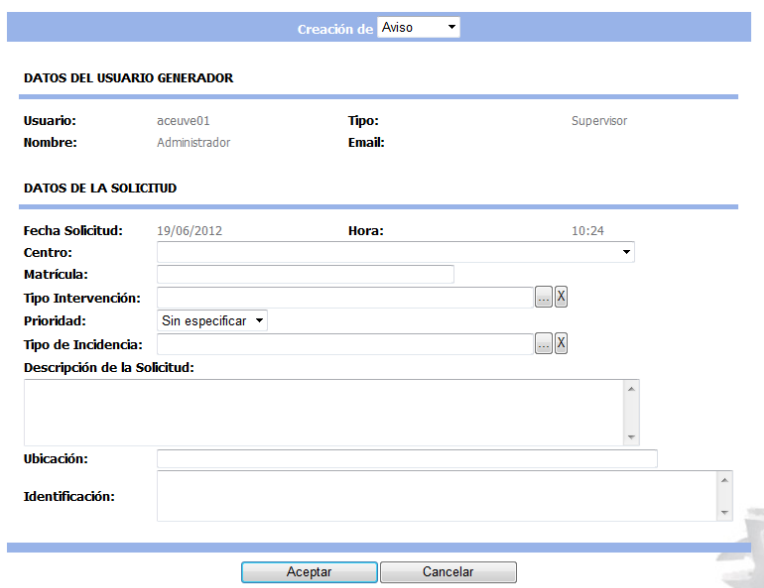
4.4.1.2. CREACIÓN DE AVISO. Seleccionando este botón  GIM WEB mostrará un formulario como se muestra en la siguiente pantalla, el usuario deberá capturar la información a fin de que los técnicos de mantenimiento puedan identificar la falla del equipo.

Figura 22. Creación de Avisos.



Fuente: manual de usuario V.8

El sistema mostrará datos predefinidos, ya que están basados en el perfil de acceso del usuario, los campos que se deberán llenar se describen a continuación:

Centro: El usuario elegirá Centro de Costo o Determinante.

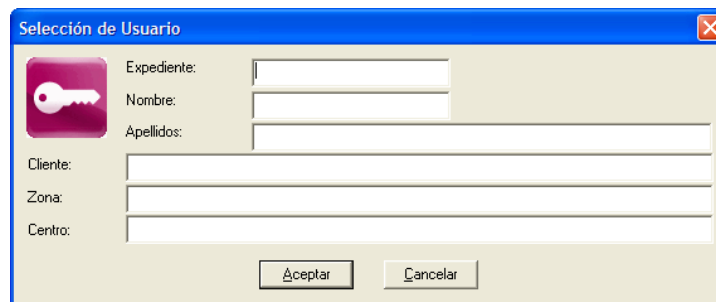
Matrícula: Código de identificación interno.

Tipo de Intervención: El sistema despliega pantalla “TIPO DE INTERVENCION”, donde aparecerá la lista de todas las intervenciones.

4.5 GIM MÓVIL.

Para que un operario esté habilitado para recibir Órdenes de Trabajo en Android, es necesario asociarlo a un usuario GIM.

Figura 23. Selección de Usuario.



The image shows a software dialog box titled "Selección de Usuario". It has a blue title bar with a close button in the top right corner. On the left side, there is a red square icon containing a white key. To the right of the icon are several input fields: "Expediente:" (a single-line text box), "Nombre:" (a single-line text box), "Apellidos:" (a single-line text box), "Cliente:" (a single-line text box), "Zona:" (a single-line text box), and "Centro:" (a single-line text box). At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Fuente: manual de usuario V.8

Expediente: Se especifica el dato del usuario.

Nombre y Apellidos: Se especifica el nombre y los apellidos del usuario.

Cliente: Se especifica el cliente.

Zona: Se especifica la zona del centro al que pertenece el usuario.

Centro: Se especifica el centro al que pertenece el usuario.

Botón Aceptar: La búsqueda es realizada según los campos marcados.

Botón Cancelar: La búsqueda no se realiza y vuelve a la pantalla anterior.

4.5.1 PESTAÑA "LISTAS":

- Correctivos
- Preventivos
- Nuevos Correctivos
- Nuevos Avisos

Figura 24. Menú de Selección.



Fuente: manual de usuario V.8

4.5.1.1 PESTAÑA OTROS:

- Crear Nuevo Correctivo
- Crear Nuevo Aviso
- Sincronizar Mantenimientos
- Recarga de Tablas Auxiliares
- Envío de aviso masivo

Figura 25. Creación de Correctivo.



Fuente: manual de usuario V.8

4.5.1.2 RECIBIR MANTENIMIENTOS EN ANDROID. Cuando se ejecuta el GIM Android, al momento de abrirse busca automáticamente si existen Mantenimientos asociados al operario. Esta acción se repite automáticamente cada 5 minutos.

El operario en cualquier momento puede buscar si tiene mantenimientos asignados, haciendo clic en la opción “sincronizar mantenimientos” del GIM.

Figura 26. Sincronización de Mantenimiento.



Fuente: manual de usuario V.8

Cada vez que lleguen al Android nuevos mantenimientos asignados, éstos serán agregados a la base de datos local y podrán ser vistos por el usuario, sin interferir en las operaciones que esté realizando.

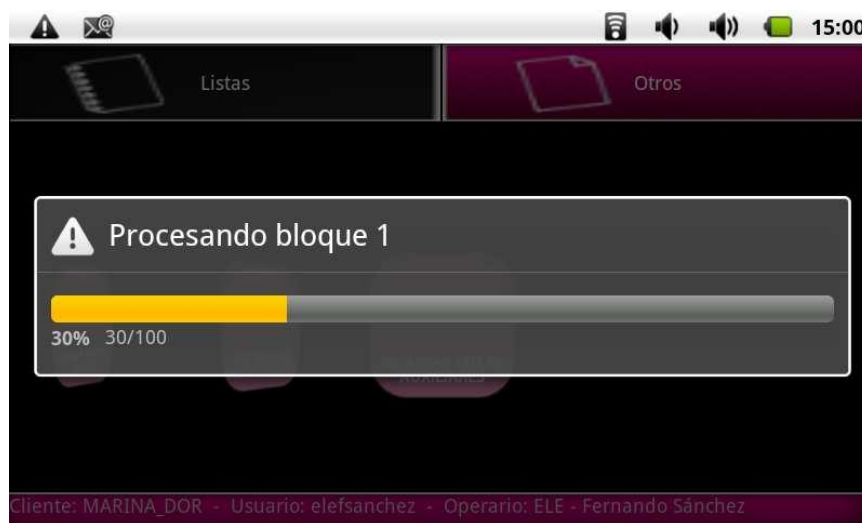
4.5.1.3 RECIBIR DATOS AUXILIARES. Si es la primera vez que se loguea el operario, se ejecutará automáticamente un proceso de descarga de datos auxiliares (información básica relacionada a los centros a los que tiene acceso el operario): Tablas de Equipos, Árbol Departamental, Prioridades, Tipos de Incidencia, etc.)

Esta operación puede tardar, dependiendo de la cantidad de información que se maneje. Cuando se actualice información en la base de datos (desde GIM Windows), o cada vez que se crea conveniente, se deben cargar al Android los datos auxiliares bajo demanda.

Esto se realiza accediendo a la opción:

Otros -> Recarga de Tablas Auxiliares

Figura 27. Recarga de Tablas Auxiliares.



Fuente: manual de usuario

4.5.1.4 CREACIÓN DE AVISO. Se ingresa al botón de “Nuevo Aviso” y luego el sistema muestra la pantalla de creación de aviso, con los siguientes campos.

Figura 28. Creación de Aviso.

The screenshot shows a mobile application interface for creating a report. The title bar reads "Crear aviso". The form contains the following fields:

- Usuario:** Mauricio Espinoza Rodriguez
- Centro:** Seleccione centro... (dropdown menu)
- Busque Equipo...:** Search bar with a magnifying glass icon and a dropdown arrow.
- Matricula:** Empty text input field.
- Descripción:** Large empty text area.
- Prioridad:** Urgente (dropdown menu)
- Ubicación:** Empty text input field.
- Identificación:** Empty text input field.
- Observaciones:** Large empty text area.

The bottom of the screen displays a standard Android navigation bar with icons for back, home, and recent apps, and a status bar showing the time 3:13 and battery level.

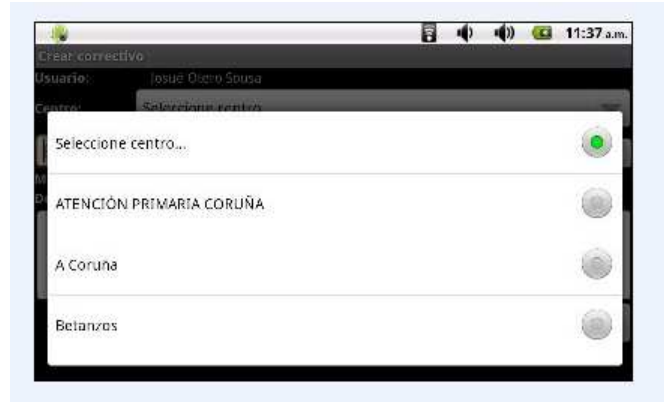
Fuente: manual de usuario V.8

Usuario: Automáticamente el sistema registra el nombre del operario.

Centro: Se tendrá que seleccionar un centro.

Al desplegar la flecha, se visualizarán todos los centros asociados al operario. El usuario tendrá que seleccionar el correspondiente.

Figura 29. Centros Asignados.



Fuente: manual de usuario V.8

Búsqueda de ESM: Se tendrá que seleccionar un ESM al aviso.

Figura 30. Búsqueda de Equipo.



Fuente: manual de usuario V.8

- Descripción: Breve descripción del aviso.
- Prioridad: Selecciona prioridad del aviso.
- Ubicación: Ubicación de la incidencia.
- Identificación: Identificación de la ubicación de la incidencia.
- Observaciones del aviso.

4.5.2 BENEFICIOS DEL GIM.

1. Fácil manejo que permite agilizar el trabajo con una gestión dinámica y sincronizada de las operaciones a realizar: identificación, configuración y jerarquización de activos, especificaciones detalladas técnicas y comerciales, historial de mantenimiento, componentes y recambios.
2. No necesita un operario encargado de la gestión del programa, todos los miembros del departamento hacen posible que GIM esté actualizado y se mantenga con los datos necesarios en todo momento.
3. el sistema es capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar la información geográficamente referenciada mediante las consultas interactivas que el usuario crea desde GIM.
4. Siempre sabrá dónde localizar el equipo correspondiente.
5. El programa GIM está diseñado para que su funcionalidad no se vea afectada sea cual sea la dinámica de trabajo de su empresa, preparado para equipos destinados al control y captura de datos de plantas industriales.
6. La estructura de los reportes generados por el GIM, indica diferentes variables medibles en el lapso de tiempo que se elija. Algunas de las variables de la estructura de informes son:
 - a. Frecuencias de intervención.
 - b. Tipos de actividad a realizar.
 - c. Costo de Mano de obra.
 - d. Costo por repuestos.
 - e. Horas de intervención Vs paradas programadas.
 - f. Presupuestos mensuales y anuales.

5. MODELO DE GERENCIAMIENTO DE MANTENIMIENTO DE REDES Y PROYECTOS DE ENERGIA.

Por decisiones de la Gerencia de Redes y Proyectos de Energía, se tomó la determinación de darle un tratamiento totalmente independiente, al departamento de mantenimiento, esto consiste en la constitución de una nueva empresa ante cámara y comercio, donde Redes y Proyectos se encuentra como un socio inversionista de esta nueva empresa que recibe el nombre de (ISOLMANT) Ingeniería y Soluciones en Mantenimiento.

Con esta determinación la gerencia busca tener controladas dos líneas de negocio que tienen un objeto social diferente.

5.1 MISION.

INSOLMANT es una empresa prestadora de servicios en área de mantenimiento integral, funcionando como un aliado estratégico en cualquier dificultad o mejora, de las instalaciones o equipos implementados en el normal funcionamiento de los procesos e instalaciones de nuestros clientes. Aplicamos las herramientas y metodologías de mantenimiento con total profesionalismo y compromiso para tener una mejora continua en la cadena de valor interna y de nuestros clientes. Comprometidos con la calidad de nuestro servicio, somos un valor agregado en la rentabilidad empresarial y en la responsabilidad socio ambiental de la industria Colombiana.

5.2 VISION.

Ser una empresa dinámica y líder en la implementación del mantenimiento en el sector comercial e industrial, manteniendo los más altos estándares de confiabilidad y disponibilidad con un talento humano en el desarrollo de nuevas técnicas de mantenimiento. Siendo referentes en América del Sur.

5.3 POLÍTICAS.

Buscamos transparencia en los planes y objetivos corporativos, de la mano de un equilibrio económico y el bienestar de nuestros trabajadores, con responsabilidad social, respecto por el medio ambiente y manteniéndonos firmes en la ética y moral para la búsqueda de nuevos clientes y negocios.

5.4 VALORES.

Responsabilidad.

Honestidad.

Trabajo en equipo.

Proactividad.

Flexibilidad.

5.5 INDICADORES DE MANTENIMIENTO.

Los indicadores de mantenimiento se han convertido en herramienta fundamental para tener un control total sobre el sistema de mantenimiento y se convierten en información clave para la planeación de producción. Así mismo, estos indicadores ayudan a las dos partes (cliente – contratista) para evaluar la gestión del mantenimiento, adquirir ventajas competitivas (MIL-STD-721C).

El objetivo de la medición es cuantificar una situación para comprender los efectos de las cosas que se observan. La medición del desempeño es esencial en cualquier negocio y el inicio en los procesos de mejora continua. La mejora continua es el proceso de no aceptar el status quo² (estado del momento actual).

5.5.1 CONFIABILIDAD (R). La confiabilidad es la convergencia la tecnología, mantenimiento, producción, control y evaluación, enfocada a la continua reducción de fallas en los equipos. Es la probabilidad de que un equipo desempeñe satisfactoriamente las funciones para las cuales se diseña, durante un período de tiempo específico y bajo condiciones normales de operación, ambientales y del entorno³.

Se debe resaltar la importancia de este indicador y los beneficios que trae para el cliente la información que se desprende de él, ya que en ocasiones lo que se tiene es una gran cantidad de datos pero ninguna información. La confiabilidad tiene un gran impacto sobre el negocio, se ve reflejada en los costos de producción y en los miembros de la organización: cuando en una planta se cuenta con un equipo poco fiable se puede ver que la gente está ocupada "haciendo" la reparación de fallas una y otra vez. Esto nunca se termina, y se van a casa cada día sabiendo que habrá más problemas mañana. El

² U. Kumar, D. Galar, A. Parida, C. Stenström, L. Berges, Maintenance Performance Metrics: A State of the Art Review, 2010. P. 6.

³ . P, Gopalakrishnan, A. K. Banerji, Maintenance And Spare Parts Management, 2006. P. 248

responsable del mantenimiento, debe manejar entonces, la presión de aumentar la disponibilidad, disminuir costos y mejorar los procesos ya que el negocio probablemente no tiene buenas ganancias y no se tiene una operación controlada a un estrecho rango conocido. El costo unitario de producción es un medio para mostrar el efecto de la confiabilidad en dinero y la producción real. Mayor fiabilidad reduce el costo unitario de tres maneras - se obtiene más tiempo para hacer el producto, se obtiene más producto fuera. Como mejora la fiabilidad hay, más tiempo de producción, el rendimiento y el valor agregado aumentan per se. Es por eso que cada empresa quiere un equipo más fiable, hay una gran cantidad de dinero que se hará por la mejora de la fiabilidad de la planta⁴.

5.5.2 PROBABILIDAD. Las mediciones de confiabilidad se hacen en términos de probabilidad, la cual se define en forma clásica, como el resultado de dividir el número de veces de los casos estudiados (intentos o eventos, favorables o no) entre el número total posible de casos (intentos o eventos); en la medida que la cantidad de intentos o casos posibles sea mayor la probabilidad se vuelve más exacta y cercana al valor real. Por ejemplo, la probabilidad de un desempeño eficaz durante 80 horas de 0.75 (o 75%), indica que el equipo funciona satisfactoriamente 75 veces de cada 100 ensayos, durante al menos 80.

5.5.3 DESEMPEÑO SATISFACTORIO. Este indica que se deben establecer criterios específicos para describir lo que se considera, como una operación satisfactoria. Una combinación de factores cualitativos y cuantitativos definen las funciones que el sistema (equipo) debe lograr, usualmente son las especificaciones del sistema. Implica además conocer cuándo el equipo falla y ya no se desempeña satisfactoriamente. Para un automóvil, por ejemplo, un adecuado nivel de satisfacción es que se pueda desplazar, si es así, el auto se desempeña satisfactoriamente, aún si su radio se daña o ciertas luces no funcionan.

5.5.4 PERÍODO. Es la variable aleatoria de la definición de confiabilidad y se refiere a la duración del funcionamiento o longitud de vida; no necesariamente tiene que ser dado en horas, días, meses o años; de acuerdo con el sistema, el tiempo se puede medir con un reloj, el tiempo exacto de operación, el número de ciclos de operación o incluso en otras medidas como kilómetros recorridos, como es el caso de las llantas de un. El

⁴ Mike Sondalini and Howard Witt, What is Equipment Reliability and How Do You Get It?.

análisis de dicha variable aleatoria implica el uso de las distribuciones de probabilidad, que deben ser modelos razonables de la dispersión de los tiempos de vida⁵.

5.5.5 CÁLCULO DE CONFIABILIDAD. Dado esto, la confiabilidad (R) es usualmente medido por el MTBF (Mean Time Between failure- tiempo medio entre falla) y calculado por medio del cociente entre el tiempo de operación por el número de fallas⁶.

$$MTBF = \frac{\text{Tiempo de operación}}{\text{Numero de fallas}}$$

Sin embargo existen formas de realizar estos cálculos de forma gráfica por medio de la curva de confiabilidad.

La curva de confiabilidad es la representación gráfica del funcionamiento después de que transcurre un tiempo t en un período T total. Se puede entender de dos maneras: la primera consiste en la representación de la probabilidad de confiabilidad o supervivencia que tiene un elemento, máquina o sistema después de que transcurre un determinado tiempo t; la otra forma de interpretarla es cuando se analizan varios o múltiples elementos (no reparables, normalmente) similares que tienen la misma distribución de vida útil, en este caso expresa el porcentaje de ellos que aún funcionan después de un tiempo t⁷.

5.5.6 MANTENIBILIDAD (M). La mantenibilidad se define como la facilidad con que un elemento o dispositivo se puede restaurar a sus condiciones de funcionalidad establecidas después de ocurrida una falla. Es decir que la mantenibilidad está más ligada a la gestión del mantenimiento y a la operación del mismo: calificación y experiencia (how know) del personal, tiempo en obtener repuestos, procedimientos de

⁵ Mora Gutiérrez. Mantenimiento Industrial Efectivo, 2012. P. 80.

⁶ Frederick Rudolph, Handbook Reliability, Availability, Maintainability and safety in engineering design, 2009. P. 133.

⁷ Mora Gutiérrez. Mantenimiento Industrial Efectivo, 2012. P. 81.

reparación, disponibilidad de herramientas, Tiempos de desplazamiento, experiencia y documentación de históricos de fallas.

Para el caso de la mantenibilidad como indicador, el cliente no obtiene una herramienta cuantitativa en sí, pero si se genera un grado de confianza o incertidumbre para los momentos de crisis ya que lo que se espera en una eventual parada de un equipo, es restablecerlo en el menor tiempo posible. Sin embargo existen otros factores que llegan a afectar el indicador que no hacen parte de las actividades de restauración de las condiciones ni se le asignan tiempos y se deben contemplar: estrategias de mantenimiento bien estructuradas, la correcta planeación de mantenimientos y soportadas con actividades básicas de limpieza, lubricación y rutinas de inspección operacionales y funcionales. Estos factores ajenos al cálculo del indicador terminan siendo determinantes y son de vital importancia para el caso contractual, ya que se deben delimitar las responsabilidades del cliente y descifrar el mejor método de medición y cuál va a ser las condiciones de entrega y manejo de los equipos.

Generalmente la mantenibilidad (M) esta expresada en horas por el tiempo medio para reparar (MTTR- Mean Time To Repair), o en algunos casos por tiempo medio de parada (MDT –Mean downtime). El MTTR es el tiempo promedio para reparar un activo, en algunos casos es llamado tiempo puro de reparación, que contrasta con el MDT que es el tiempo total que el equipo está parado, es decir el tiempo de reparación tiempo por demoras, repuestos personal, arranque, etc.

En términos más simples, la mantenibilidad se refiere a aquellas características de activos, componentes o la totalidad del sistema que contribuyen a la facilidad con la que se repara. Un menor MTTR generalmente indica mayor facilidad para el mantenimiento y reparación⁸.

5.5.7 DISPONIBILIDAD (A).El concepto de disponibilidad pretende significar la capacidad de algo para ser utilizado cuando se necesita. Esto es, en definitiva, el motivo central del mantenimiento, por lo que se encuéntrala forma de medir la disponibilidad de los distintos elementos (dispositivos, equipos, sistemas, etc.) que componen la instalación del estudio, se tendrá una medida del rendimiento del mantenimiento realizado. Sin embargo de poco sirve efectuar un buen mantenimiento, si los equipos se

⁸ Gulati Ramesh, Maintenance and reliability best practices, 2009. P. 134.

averían constantemente, es decir, si la confiabilidad de los equipos es baja. Por lo que ambos factores confiabilidad y mantenibilidad, serán determinantes en la valoración de la disponibilidad⁹.

La expresión matemática para el cálculo de la disponibilidad viene dado por la suma de la probabilidad de dos sucesos siguientes: que esté disponible en un momento de tiempo t y que no falle en durante un intervalo de tiempo subsiguiente y que no esté disponible en un instante de tiempo t y se repare en el intervalo subsiguiente.

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

5.6 PRONÓSTICOS FINANCIEROS.

De acuerdo a las intenciones de gerencia se busca el mantenimiento de Redes y Proyectos de Energía, funcione como una unidad de negocio independiente, lo que hace necesario una inversión inicial de capital, para garantizar la operacionalidad del departamento. Se ve que el monto inicial para el funcionamiento del departamento por seis meses es de \$ 291.351.168 millones de pesos.

Para efectos prácticos en todas las figuras se está mostrando millones de pesos Colombianos.

⁹ Cesáreo Gómez Félix de León Tecnología Del Mantenimiento Industrial, 1998. P. 70.

Figura 31. Inversión

	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	
INVERSION INICIAL	78.057.270	0	0	0	0	0	0	
PERSONAL		21.392.343	21.392.343	21.392.343	21.392.343	21.392.343	21.392.343	
ARRENDAMIENTOS		9.630.900	9.630.900	9.630.900	9.630.900	9.630.900	9.630.900	
REPARACIONES		234.900	234.900	234.900	234.900	234.900	234.900	
PROFESIONALES		234.900	3.758.400	234.900	234.900	234.900	234.900	
TRANSPORTES		469.800	469.800	469.800	469.800	469.800	469.800	
SEGUROS		0	0	0	0	0	0	
PUBLICIDAD		0	2.349.000	0	0	0	0	
SUMINISTROS		598.995	598.995	598.995	598.995	598.995	598.995	
OTROS SERVICIOS		4.392.630	328.860	328.860	328.860	328.860	4.087.260	
TRIBUTOS		305.370	305.370	305.370	305.370	305.370	305.370	
FINANCIEROS		70.470	70.470	70.470	70.470	70.470	70.470	
TOTAL	78.057.270	37.330.308	39.139.038	33.266.538	33.266.538	33.266.538	37.024.938	291.351.168

Fuente: autor

Se propone una compra de equipos iniciales para diagnóstico de calidad de energía, licencia de software, y algo de herramienta como se muestra en la figura xxx.

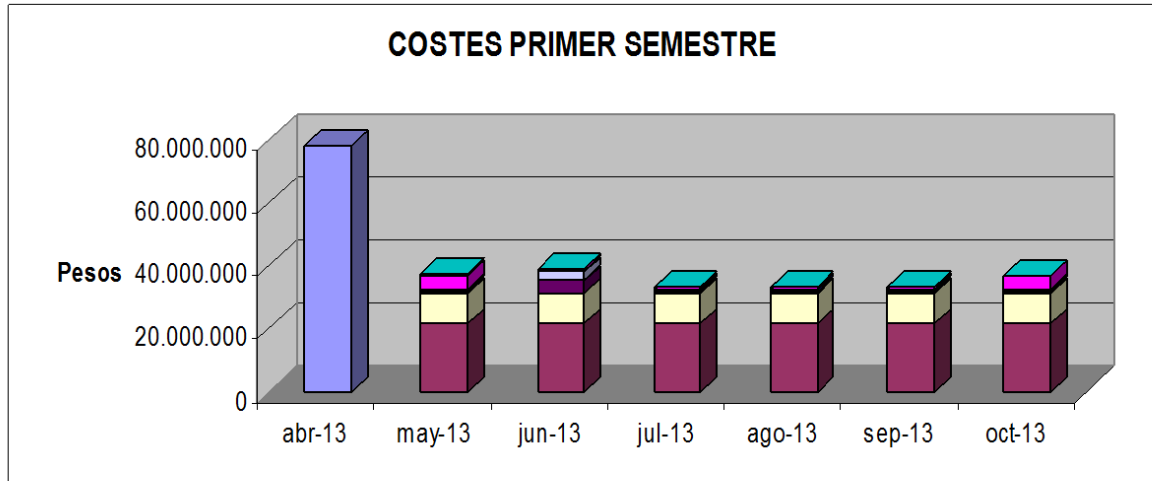
Figura 32. Inversión Inicial.

INVERSIÓN INICIAL	
EQUIPAMIENTO INFORMATICO	5.872.500
DEXCELL	3.523.500
ERP	11.745.000
ERP Adaptación Colombia	18.792.000
ANALIZADOR DE REDES	7.047.000
CÁMARA TERMOGRÁFICA	6.577.200
SONÓMETRO	704.700
LUXÓMETRO	657.720
POLIMETRO	587.250
PINZA AMPERIMÉTRICA	587.250
MEDIDOR DE AISLAMIENTO	2.818.800
COMPROBADOR DE FUGAS	1.409.400
ANALIZADOR DE GASES	5.402.700
TERMOANEMOMETRO	3.171.150
PEQUEÑO MATERIAL	2.114.100
HERRAMIENTO DE MANO	7.047.000
	78.057.270

Fuente: autor

En la figura 33 se muestra la amortización de inversión inicial en los primero seis meses.

Figura 33. Costes del Primer Semestre

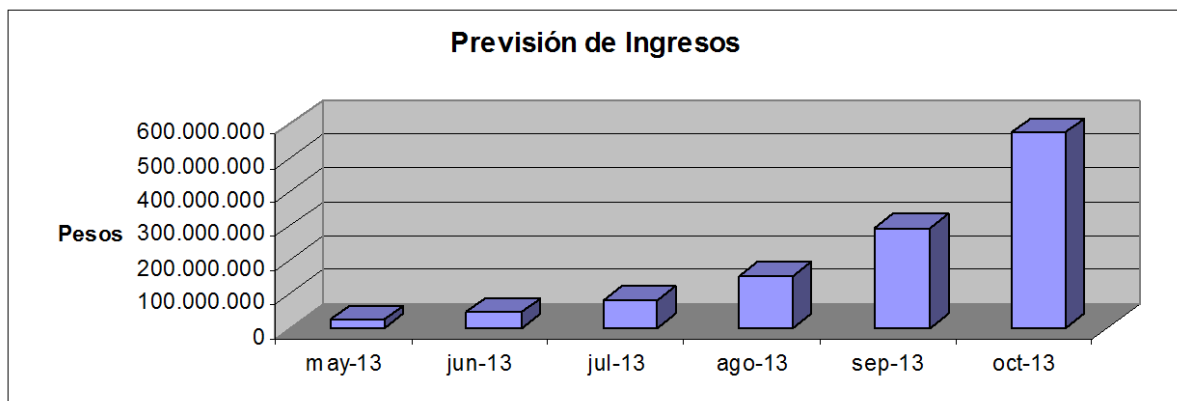


	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
TOTAL	78.057.270	37.330.308	39.139.038	33.266.538	33.266.538	33.266.538	37.024.938

Fuente: autor

En la figura se muestra el pronóstico de ingresos durante los primeros seis meses, es bastante ambicioso estos pronósticos, pero se tienen una agenda fuerte de clientes potenciales.

Figura 34. Prevención de Ingresos.



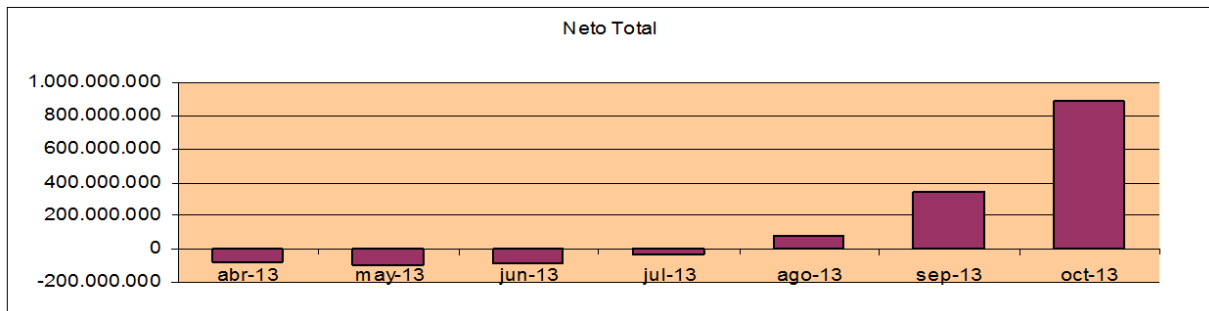
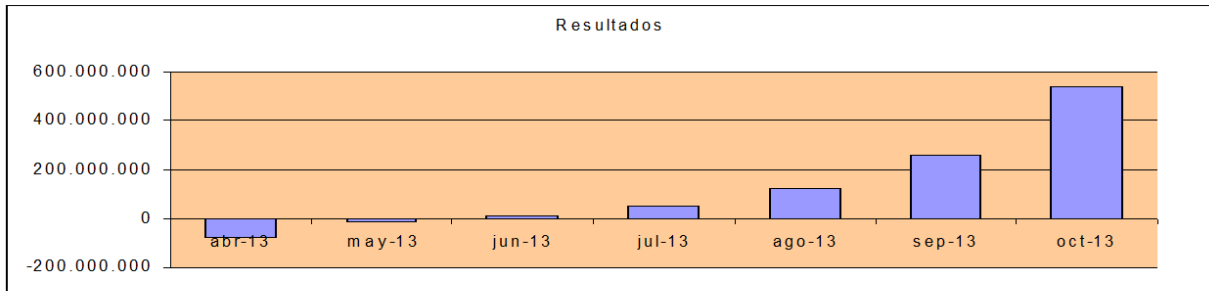
INGRESOS	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13	TOTAL
Pesos	0	23.490.000	46.980.000	82.215.000	152.685.000	293.625.000	575.505.000	1.174.500.000

Fuente: autor

El punto de equilibrio lo encontraríamos para el Julio y se proyecta que para el mes de agosto el departamento cuente con ganancias.

Figura 35. Punto de Equilibrio.

	abr-13	may-13	jun-13	jul-13	ago-13	sep-13	oct-13
Resultados	-78.057.270	-13.840.308	7.840.962	48.948.462	119.418.462	260.358.462	538.480.062
Neto Total	-78.057.270	-91.897.578	-84.056.616	-35.108.154	84.310.308	344.668.770	883.148.832



Fuente: autor

6 CONCLUSIONES.

- Se definen los indicadores a implementar en la división de mantenimiento conservando la alineación con los objetivos estratégicos de la compañía, se definen desde el nivel de gestión de mantenimiento, eficiencia de equipos y optimización de los costos. La revisión continua de los indicadores permite hacer un seguimiento a la cadena de valor que conforman los procesos, las mediciones son herramientas básica no solo para detectar las oportunidades de mejora sino además para implementar las acciones de mejora.
- Como proceso de ingeniería del mantenimiento, la inclusión de procedimientos bajo las normas, hace que las operaciones tengan mayor credibilidad y no sean dejadas a la interpretación simple o arbitraria, bajo criterios no normalizados. Al mantener procedimientos bajo norma también se garantiza la calidad de en los trabajos y minimiza las probabilidades de reprocesos, y maximiza los tiempo de ejecución en tareas de mantenimiento. Manteniendo los costos estables y garantiza las utilidades esperadas.
- Se determinan los elementos que se deben tener en cuenta en la gestión del talento humano, reconociéndolo como un factor clave de éxito en cualquier modelo de gestión. No son pocos los sistemas de gerenciamiento que no alcanzan los resultados esperados por no hacer un correcto involucramiento del talento humano. La gerencia ha de atender la diversidad de cultura de sus miembros, que en suma constituyen la cultura agregada de la organización; es decir, su cultura organizacional. Si se logra el equilibrio que debe existir entre los intereses de la empresa y los de sus empleados, los gerentes no se animarán a jugar parcializadamente, a la visión e intereses de la empresa, sino que buscarán en todo momento, lograr la equidad y el punto justo entre los intereses de las partes, organización-sujeto.

Para la organización es de suma importancia considerar los recursos humanos como la ventaja competitiva en función de las competencias que poseen y que están en disposición de utilizarlas en el cumplimiento de su trabajo como participantes activos de la organización.
- El software de administración de activos ayuda a las organizaciones a administrar eficientemente los recursos materiales y humanos, construyendo una base de

conocimientos de mantenimiento. Toda la información está almacenada en una base de datos totalmente referenciada y se puede acceder a ella de manera sencilla utilizando las herramientas y metodologías más habituales, esto permite tomar decisiones rápidamente y seguimiento a cualquier falla o imprevisto de a los activos de la empresa.

El principal objetivo de la utilización de un software de mantenimiento para la tercerización de este, es la accesibilidad que puede tener el cliente final, para realizar el seguimiento pertinente, verificación de trabajos realizados, verificación de horas imputadas, verificación de materiales utilizados, seguimientos de indicadores y costos de mantenimiento. Lo que se pretende con el seguimiento en línea por parte del cliente es tener una auditoría permanente por parte del cliente.

- Para la gestión de repuestos y cotizaciones es importante implementar una metodología de investigación y retroalimentación, apoyándose en el personal técnico y documentación histórica de consumo. Ya que el personal nos puede suministrar tiempos de ejecución para cada labor, y en la documentación podemos encontrar procedimientos que se pasan por alto y que pueden incrementar el costo de la intervención. Todos estos aspectos son bien importantes a tener en cuenta para el buen desarrollo de los proyectos.

BIBLIOGRAFIA.

BORRAS PINILLA, Carlos. Principios de Mantenimiento, Bogotá. Documento UIS. Abril, 2010.

CHUQUISENGO, Rabin. Gestión del talento humano, Disponible en Internet: <http://www.gerencie.com/gestion-del-talento-humano.html>

DOUNCE, Enrique. La administración en el mantenimiento. México: Compañía editorial continental, 1982.

GESTION DE LA CALIDAD TOTAL [Anónimo]. Disponible en Internet: http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119150618-Gesti_oa.html

GÓMEZ DE LEON F, 1998 Tecnología Del Mantenimiento Industrial. Murcia España. P. 70

PAOLINI M. Tercerización. CAM. COMITÉ ARGENTINO DE MANTENIMIENTO, Congreso Meza de tercerización integral, Argentina. 2009.

SONDALINI M, WITT H, What is Equipment Reliability and How Do You Get It?. [Enlinea]. Disponible en internet: http://www.lifetimereliability.com./what_is_Equipment_Reliability_and_How_Do_You_Get_It.pdf. Consultado el 13 de Abril de 2013.

GUADALUPE GONZALEZ, Guajardo. Tpm documento seminario de instrucción, Disponible en internet: www.mantenimientoplanificado.com

ANEXO A.

GAMAS DE MANTENIMIENTO.

En la tabla se refleja tres columnas, en la primera se observan los elementos que son susceptibles de mantenimiento, en la segunda se observa los periodos propuestos para cada actividad y en la última se propone un tiempo estimado por cada actividad. Y toda la tabla es Anexo A

1-ELECTRICIDAD		S				S		2	3	4	5	TIEMPO ESTIMADO
	D		Q	M	T		A	A	A	A	A	
1.1-CENTRO DE TRANSFORMACION												
<i>Revisión de material de seguridad en la sala:Guantes aislantes,pértiga y banqueta de aislamiento</i>	0						1					0:01:00
<i>Comprobar esquema unifilar en la sala, actualizado y en correcto estado</i>	0						1					0:01:00
<i>Realice el corte eléctrico de cargas en el interruptor general de baja tensión.Arrancará el grupo electrógeno si lo hubiese, y es probable que se disparen alarmas en los sistemas contra incendios o similares por ausencia de tensión.</i>	0						1					0:03:00
<i>Desconexión de las baterías de condensadores de la instalación</i>	0						1					0:02:00
<i>Utilizando la banqueta de seguridad, y los guantes aislantes, corte el suministro de media tensión con la llave adecuada de la celda. En algunas celdas modernas esta operación se realiza pulsando un botón del interruptor general.</i>	0						1					0:03:00
<i>Si la celda lo permite conectar a tierra la línea interna de media de la instalación. ATENCION: Nunca se debe conectar a tierra la linea externa de suministro, esto provocaría el disparo de las protecciones de la compañía suministradora.</i>	0						1					0:03:00

<i>Comprobar la ausencia de tensión en los tres terminales de alta del transformador con la pértiga indicadora.</i>	0							1					0:03:00
<i>Una vez confirmada la ausencia de tensión, se debe bloquear y etiquetar adecuadamente la maniobra para evitar la reposición de tensión de modo accidental.</i>	0							1					0:03:00
<i>Desmontar o abrir la reja de acceso. Si es posible sin desconectar la toma de tierra.</i>	0							1					0:03:00
<i>Antes de realizar ninguna operación en el transformador, confirme también la ausencia de tensión en las tres fases de baja tensión con un polímetro o comprobador.</i>	0							1					0:01:00
<i>Como medida de seguridad adicional, empleando un cable eléctrico, y los guantes aislantes, se deben comunicar a tierra cada uno de los terminales de alta y baja tensión.</i>	0							1					0:01:00
<i>Realizar medición de tierras del transformador</i>	0							1					0:10:00
<i>Realizar medición de tierras del neutro</i>	0							1					0:03:00
<i>Toma de datos en la Placa de características del Transformador</i>	0							1					0:01:00
<i>Desmontar bornas de alta y medición de aislamiento entre terminales y la masa del trafo. (>150 MW)</i>	0							1					0:03:00
<i>Medición de aislamiento entre los terminales de baja y la masa del trafo. Es necesario desconectar provisionalmente la tierra de neutro. (>10 MW)</i>	0							1					0:02:00
<i>Medición de aislamiento entre bornas de alta y baja tensión. (>150 MW)</i>	0							1					0:01:00
<i>Conexión de terminales y reapriete de todo el sistema. Comprobación de estado de punteras y aislamiento de conductores.</i>	0							1					0:05:00

<i>Inicio de limpieza en el centro de transformación. Se usarán escobas y paños secos para la limpieza de polvo, telas de araña y cualquier tipo de resto.</i>	0							1											0:10:00
<i>Revisión del foso y estado de anclajes del trafo</i>	0							1											0:01:00
<i>Revisión de protecciones eléctricas y térmicas del transformador.</i>	0							1											0:03:00
<i>En los transformadores de aceite con depósito externo, comprobación de nivel.</i>	0							1											0:01:00
<i>Montaje de reja de protección</i>	0							1											0:03:00
<i>Revisión de fusibles de la celda de protección, y anotar su intensidad de disparo. No aplicable en las celdas con interruptores automáticos.</i>	0							1											0:03:00
<i>Desconexión de tierras de la línea interna de media, si se habían conectado.</i>	0							1											0:01:00
<i>Conexión de suministro de media tensión, empleando banqueta de seguridad y guantes aislantes. En las celdas con interruptor automático será suficiente con rearmar el equipo. En ocasiones se requiere la carga del muelle de disparo.</i>	0							1											0:01:00
<i>Reconexión del interruptor general de baja tensión.</i>	0							1											0:01:00
<i>Reconexión de batería de condensadores</i>	0							1											0:01:00
<i>Confirmar, si existe en la instalación, la parada automática del grupo electrógeno. (aprox 10 min)</i>	0							1											0:01:00
<i>Confirmar posibles alarmas por ausencia de tensión en centrales contra incendios o similares.</i>	0							1											0:05:00
<i>Revisión de posibles disparos de diferenciales en los cuadros de baja tensión de la instalación.</i>	0							1											0:05:00
<i>Anotar las incidencias encontradas en la sala y actuaciones necesarias si fuera preciso</i>	0							1											0:05:00
<i>Revisión trianual por O.C.A, según RD 3275/1982 de 12 de noviembre de 1982. Se realiza acompañamiento a la O.C.A. La revisión se hace</i>	0																1		0:00:00

<i>coincidir con nuestra revisión anual. Avise a la oficina, para realizar las revisiones.</i>																				
1.2- GRUPOS ELECTROGENOS																				
<i>Revisión y reposición en su caso de fusibles,lámparas,etc.</i>	0			1																0:01:00
<i>Verificar estado de baterías</i>	0			1																0:01:00
<i>Verificación del nivel de aceite del motor</i>	0			1																0:02:00
<i>Verificación del nivel de agua de refrigeración</i>	0			1																0:02:00
<i>Comprobar el estado de la resistencia de precalentamiento(si existe)</i>	0			1																0:02:00
<i>Verificación de correas de transmisión y del ventilador</i>	0			1																0:02:00
<i>Limpieza general de la máquina</i>	0			1																0:10:00
<i>Puesta en marcha en vacio,durante 15 min</i>	0			1																0:01:00
<i>Verificación de señalizaciones y alarmas</i>	0			1																0:01:00
<i>En marcha, comprobación de ventilación (si procede)</i>	0			1																0:01:00
<i>Anotación de horas de funcionamiento en horómetro, si existe</i>	0			1																0:01:00
<i>Verificar que queda todo en automático</i>	0			1																0:01:00
<i>Prueba en carga del grupo electrógeno 15 min</i>	0																			0:05:00
<i>Verificar el correcto funcionamiento de la conmutación automática</i>	0																			0:01:00
<i>Verificación y anotación de la frecuencia</i>	0																			0:01:00
<i>Verificación y anotación de la temperatura de funcionamiento</i>	0																			0:01:00
<i>Verificación y anotación de la presión de aceite</i>	0																			0:01:00
<i>Verificar estado de las fijaciones del motor</i>	0																			0:01:00
<i>Verificación del sistema de refrigeración del motor</i>	0																			0:01:00
<i>Comprobación y rellenado del depósito de combustible (si el nivel es >50%)</i>	0																			0:01:00
<i>Verificación de manguitos</i>	0																			0:05:00

<i>Verificar el correcto estado del filtro del aire</i>	0				1							0:05:00
<i>Verificación y anotación de tensión e intensidad de carga en las baterías, anotar valores</i>	0				1							0:01:00
<i>Verificar estado de las fijaciones del alternador</i>	0				1							0:01:00
<i>Verificar estado de los antivibratorios</i>	0				1							0:02:00
<i>Verificar el estado de las escombreras y anillos, si hay</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar que no se emiten ruidos extraños en carga</i>	0				1							0:01:00
<i>Control de salida de gases</i>	0				1							0:05:00
<i>Reapriete de conexiones eléctricas</i>	0				1							0:10:00
<i>Verificar y ajustar relés térmicos</i>	0				1							0:02:00
<i>Cambio de filtro de gas-oil</i>	0										1	0:10:00
<i>Cambio de filtro de aceite</i>	0										1	0:10:00
<i>Cambio de filtro del aire</i>	0										1	0:10:00
<i>Cambio de aceite del motor</i>	0										1	0:15:00
<i>Sustitución de baterías</i>	0								1			0:30:00
1.3- BATERÍA CONDENSADORES Y CUADRO COMPENSACIÓN ENERGÍA REACTIVA												
<i>Ubicación, accesibilidad</i>	0				1							0:01:00
<i>Limpieza externa</i>	0				1							0:05:00
<i>Estado de alarmas</i>	0				1							0:01:00
<i>Verificar el coseno existente, anotar el valor</i>	0				1							0:01:00
<i>Verificar estado de botes condensadores</i>	0				1							0:01:00
<i>Prueba manual de entrada de todos los botes</i>	0				1							0:03:00
<i>Prueba manual de salida de todos los botes</i>	0				1							0:03:00
<i>Verificar ausencia de calentamientos y ruidos extraños</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobación de pilotos o led</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar estado de los fusibles</i>	0				1							0:05:00
<i>Comprobación de consumos por bote.</i>	0				1							0:05:00
<i>Medición de consumos en línea general, anotar los</i>	0							1				0:15:00

<i>valores de R,S y T</i>													
<i>Comprobar el correcto estado de contactores</i>	0						1						0:05:00
<i>Apriete de bornas,regletas y contactores</i>	0						1						0:15:00
<i>Comprobar funcionamiento y maniobra de interruptores</i>	0						1						0:01:00
1.4 - ACOMETIDA ELECTRICA													
<i>Caja general de protección: Limpiar</i>	0						1						0:02:00
<i>Caja general de protección: Reajustar conexiones</i>	0						1						0:03:00
<i>Caja general de protección: Verificar estanqueidad</i>	0						1						0:02:00
<i>Caja general de protección: Verificar cerradura</i>	0						1						0:02:00
<i>Contadores: Verificar que los accesos estén libres de obstáculos</i>	0						1						0:02:00
<i>Contadores: Verificar cerradura</i>	0						1						0:01:00
<i>Contadores: Verificar precintos</i>	0						1						0:01:00
<i>Contadores: Verificar correcta señalización</i>	0						1						0:01:00
<i>Contadores: Inspeccionar estado de limpieza</i>	0						1						0:01:00
<i>Contadores: Inspeccionar fusibles y verificar conexiones</i>	0						1						0:01:00
<i>Contadores: Comprobar que no haya humedad</i>	0						1						0:01:00
<i>Contadores: Comprobar ventilación</i>	0						1						0:01:00
1.5- CUADROS ELECTRICOS SECUNDARIOS													
<i>Ubicación cuadro eléctrico, accesibilidad</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar tensión de alimentación</i>	0						1						0:01:00
<i>Limpieza externa de toda la envolvente</i>	0						1						0:05:00
<i>Prueba manual disparo de diferenciales</i>	0						1						0:03:00
<i>Comprobar funcionamiento de pilotos de señalización, si existen</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar ausencia de calentamientos y ruidos extraños</i>	0						1						0:03:00
<i>Revisión general visual</i>	0						1						0:02:00
<i>Limpieza de rejillas de ventilación, si existen</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobar funcionamiento de contactores, si</i>	0						1						0:02:00

<i>existen</i>													
<i>Limpieza interna</i>	0						1						0:05:00
<i>Prueba disparo de diferenciales en mA</i>	0						1						0:08:00
<i>Medida de aislamientos entre R,S,T y tierra</i>	0						1						0:05:00
<i>Medición de tierras</i>	0						1						0:10:00
<i>Consumos en cada salida de automáticos</i>	0						1						0:10:00
<i>Revisión termográfica con camara infraroja</i>	0						1						0:10:00
<i>Identificación de circuitos,estado de rotulación</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificar las conexiones</i>	0						1						0:02:00
<i>Contrastar y ajustar aparatos de medida</i>	0						1						0:03:00
<i>Reapriete de bornas,regletas y contactores</i>	0						1						0:08:00
<i>Comprobar secciones de conductores y embarrados respecto a su protección</i>	0						1						0:03:00
<i>Comprobar correspondencia con esquema unifilar</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificar manetas,cerraduras y bisagras</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación de puestas a tierra</i>	0						1						0:01:00
1.6- CUADROS ELECTRICOS GENERALES													
<i>Ubicación cuadro eléctrico,accesibilidad</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar tensión de alimentación</i>	0						1						0:01:00
<i>Limpieza externa de toda la envolvente</i>	0						1						0:15:00
<i>Prueba manual disparo de diferenciales</i>	0						1						0:03:00
<i>Comprobar funcionamiento de pilotos de señalización, si existen</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar ausencia de calentamientos y ruidos extraños</i>	0						1						0:03:00
<i>Revisión general visual</i>	0						1						0:02:00
<i>Limpieza de rejillas de ventilación, si existen</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobar funcionamiento de contactores, si existen</i>	0						1						0:02:00
<i>Limpieza interna</i>	0						1						0:30:00
<i>Prueba disparo de diferenciales en mA</i>	0						1						0:08:00
<i>Medida de aislamientos entre R,S,T y tierra</i>	0						1						0:05:00

<i>Medición de tierras</i>	0						1						0:10:00
<i>Revisión termográfica</i>	0						1						0:10:00
<i>Consumos en cada salida de automáticos</i>	0						1						0:10:00
<i>Identificación de circuitos, estado de rotulación</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificar las conexiones</i>	0						1						0:02:00
<i>Contrastar y ajustar aparatos de medida</i>	0						1						0:03:00
<i>Reapriete de bornas, regletas y contactores</i>	0						1						0:30:00
<i>Comprobar secciones de conductores y embarrados respecto a su protección</i>	0						1						0:03:00
<i>Comprobar correspondencia con esquema unifilar</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificar manetas, cerraduras y bisagras</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación de puestas a tierra</i>	0						1						0:01:00
1.7- ALUMBRADO													
<i>Verificar funcionamiento correcto de alumbrado</i>	0	1											0:10:00
<i>Reponer lamparas o equipos que proceda</i>	0	1											0:00:00
<i>Control de encendidos y apagados</i>	0	1											0:05:00
<i>Limpieza de chasis y difusor por punto de luz.</i>	0						1						0:05:00
<i>Comprobación de fijaciones</i>													
<i>Cambio masivo de lámparas</i>	0						1						0:05:00
1.8- ALUMBRADO EMERGENCIA													
<i>Comprobar funcionamiento de pilotos de señalización por ud</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobar funcionamiento ante una falta de alimentación</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobar fijaciones del alumbrado de emergencia</i>	0					1							0:00:30
<i>Cambio de emergencias deterioradas y de autonomía menor a una <u>1 hora (correctivo)</u></i>	0					1							0:00:00
<i>Limpieza de emergencias</i>	0						1						0:03:00
1.9 - REVISION INSTALACIÓN ELÉCTRICA													
<i>Inspección anual de baja tensión: Documentación de la instalación</i>	0						1						1:20:00
<i>Inspección anual de baja tensión: Revisión y</i>	0						1						1:20:00

<i>medidas en cuadros eléctricos</i>													
<i>Inspección anual de baja tensión: Revisión y medidas en canalizaciones y líneas</i>	0						1						1:20:00
<i>Inspección anual de baja tensión: Revisión y medidas en luminarias y tomas de corriente</i>	0						1						1:20:00
<i>Inspección anual de baja tensión: Revisión y medidas en alumbrado de emergencia</i>	0						1						1:20:00
<i>Inspección anual de baja tensión: Revisión y medidas Sistema de Puesta a Tierra</i>	0						1						1:20:00
<i>Revisión quinquenal por O.C.A, según RD 842/2002 del 2 de agosto (B.O.E 18.09.2002)</i>	0										1		8:00:00
<i>1.10 - SAI</i>													
<i>Situación corte de servicio: Cortar interruptor alimentación SAI</i>	0					1							0:01:00
<i>Situación corte de servicio: Comprobar la alimentación a través de las Baterías</i>	0					1							0:01:00
<i>Situación corte de servicio: Verificar el funcionamiento de alarmas</i>	0					1							0:01:00
<i>Situación corte de servicio: Comprobar y verificar que no se agote la autonomía de las baterías</i>	0					1							0:01:00
<i>Situación puesta en marcha: Reposición de Servicio transcurridos 15 min.</i>	0					1							0:01:00
<i>Situación puesta en marcha: Reposición de Servicio conectando interruptores de alimentación</i>	0					1							0:01:00
<i>Situación puesta en marcha: Comprobar alimentación a través de rectificador</i>	0					1							0:02:00
<i>Limpieza del equipo</i>	0					1							0:07:00
<i>Reapriete de conexiones eléctricas</i>	0					1							0:03:30
<i>Verificación de puestas a tierra</i>	0					1							0:02:00
<i>1.11 - PARARRAYOS</i>													
<i>Comprobar el estado del pararrayos, cabeza y soporte</i>	0						1						0:10:00

<i>Verificar la continuidad eléctrica de la red conducto</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificar firmeza sujección de la red conductora</i>	0						1					0:05:00
<i>Inspección visual de fijación y corrosión anclajes</i>	0						1					0:05:00
<i>Revisión de corrosión de manguito seccionador</i>	0						1					0:02:00
<i>Medición de resistencia de tierra, anotar el valor obtenido</i>	0						1					0:15:00
<i>Visualización de las incidencias registradas en el contador de rayos, anotar valor</i>	0						1					0:02:00
<i>Anotación de las incidencias detectadas y actuaciones necesarias para subsanar las deficiencias</i>	0						1					0:04:00
1.12 - PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS												
<i>Verificar correcto estado y funcionamiento del inversor</i>	0						1					0:10:00
<i>Comprobación estado físico y de limpieza de los captadores.</i>	0						1					0:30:00
<i>Verificar las conexiones eléctricas</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación de niveles de glucol en el circuito.</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación correcto intercambio de calor.</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación y reposición de aislamientos térmicos de las tubería de primario.</i>	0						1					0:02:00
<i>Purga de captadores.</i>	0						1					0:05:00
<i>Revisión del estado del aerotermo.</i>	0						1					0:03:00
<i>Comprobación de estado de conservación de los depósitos de acumulación.</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación del buen funcionamiento de la regulación.. Apertura y cierre de electroválvulas.</i>	0						1					0:02:00
2 -GAS												
2.1 - ESTACIONES DE REGULACIÓN Y MEDIDA (E.R.M)												
<i>Verificar la inexistencia de fugas en sistema</i>	0						1					0:05:00
<i>Comprobación de estado de anclajes y soportes</i>	0						1					0:02:00

<i>Verificar señalizaciones de la red</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar las conexiones a tierra</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar el funcionamiento de contadores</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar el funcionamiento de reguladores</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar el funcionamiento de manómetros y termómetros</i>	0				1							0:01:00
<i>Limpieza del sistema</i>	0				1							0:05:00
<i>Repaso general de pintura</i>	0							1				1:00:00
2.2 - RED DE TUBERÍAS DE GAS												
<i>Verificar inexistencia de fugas</i>	0							1				0:05:00
<i>Comprobar estado de anclajes y soportes</i>	0							1				0:02:00
<i>Verificar señalizaciones de la red</i>	0							1				0:01:00
<i>Comprobar las conexiones a tierra</i>	0							1				0:01:00
<i>Repaso general de pintura</i>	0							1				1:00:00
<i>Comprobar el funcionamiento de manómetros y termómetros</i>	0							1				0:01:00
2.3 - CENTRALES DE DETECCIÓN DE GAS												
<i>Verificar los pilotos de señalización de la central</i>	0				1							0:01:00
<i>Comprobar correcto funcionamiento y estado de la batería, prueba real de funcionamiento</i>	0				1							0:01:00
<i>Verificar los sensores de gas</i>	0				1							0:10:00
<i>Comprobar cableado entre central y sondas</i>	0				1							0:01:00
<i>Limpieza de central y sondas de detección</i>	0				1							0:10:00
3 -CLIMATIZACIÓN Y FRIO INDUSTRIAL												
3.1 - ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR ≤ 70 KW												
<i>Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos</i>	0							1				0:05:00
<i>Comprobación del tarado de elementos de seguridad</i>	0							1				0:02:00
<i>Revisión y limpieza de filtros de aire, si existen</i>	0				1							0:10:00
<i>Revisión de aparatos de humectación y</i>	0							1				0:02:00

<i>enfriamiento evaporativo</i>													
<i>Revisión del sistema de control automático</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación de inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador, anotar valor</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador</i>	0				1								0:02:00
<i>Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua</i>	0				1								0:02:00
<i>Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura y presión de evaporación</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura y presión de condensación</i>	0				1								0:02:00
<i>Potencia eléctrica absorbida</i>	0						1						0:02:00
<i>Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima</i>	0						1						0:02:00
<i>CEE o COP instantáneo</i>	0						1						0:02:00
<i>Caudal de agua en el evaporador</i>	0						1						0:02:00
<i>Caudal de agua en el condensador</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación del estado y funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico: bombas, vasos de expansión</i>	0						1						0:05:00
<i>Inspección de los rodetes o palas de los ventiladores exteriores, verificación de giro libre y limpieza</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificación del estado y funcionalidad de los ventiladores exteriores: soportes, cojinetes y transmisiones</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificación de inexistencia de corrosiones en los intercambiadores de calor refrigerante / agua</i>	0						1						0:02:00

<i>Comprobación de estado y funcionamiento de las resitencias calefactoras de protección contra heladas de los intercambiadores refrigerante / agua instalados a la intemperie</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificación del estado y la limpieza del filtro de aceite y de la mirilla del cárter de los compresores</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación de estado y actuación de los arrancadores de los compresores. Ajuste de transiciones</i>	0						1					0:02:00
<i>Inspección de las conexiones de puesta a tierra de chasis de máquinas, cuadros y otros componentes</i>	0						1					0:01:00
<i>Verificación del estado, funcionalidad y ajuste de convertidores de frecuencia para regulación de motores</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificación del estado, ajuste y actuación de interruptores de flujo de agua</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificación del estado, ajuste y actuación de los elementos de mando y regulación, termostatos y presostatos</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificación y ajuste, si procede, de todos los parámetros consignados en la configuración de microprocesadores de control</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificación de la correcta actuación de los dispositivos de control de capacidad de los compresores</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación de la limitación de capacidad del compresor en diferentes situaciones de demanda (compresores centrifugos y de tornillo)</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad (compresores centrifugos y de tornillo)</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobación de los elementos de limitación de</i>	0						1					0:02:00

<i>Limpieza de los condensadores</i>	0							1												0:30:00
<i>Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías</i>	0							1												0:02:00
<i>Revisión de baterías de intercambio térmico</i>	0							1												0:02:00
<i>Revisión del estado de aislamiento térmico</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación del estado de las rejillas de protección de ventiladores y baterías exteriores</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación de estado de soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de soportación</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación de estado de carpintería metálica: paneles, cierres, juntas de estanqueidad y accesorios</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación del estado y funcionalidad de los acoplamientos elásticos de las tuberías</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación de la inexistencia de daños estructurales</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación de estado de suspensiones y anclajes de compresores</i>	0							1												0:02:00
<i>Inspección y limpieza de cuadros eléctricos de la máquina</i>	0							1												0:02:00
<i>Inspección del apriete de todas las conexiones eléctricas</i>	0							1												0:05:00
<i>Comprobación de estanqueidad de las juntas de las bornas de los compresores y apriete de bornas</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificación, ajuste y contraste de instrumentos de medida: caudalímetros, manómetros y termómetros</i>	0							1												0:02:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0							1												0:02:00
<i>Inspección de eficiencia energética por O.C.A</i>	0																		1	0:00:00
3.2 - ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR > 70 KW ≤ 1000 KW																				
<i>Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos</i>	0					1														0:05:00

<i>Comprobación del tarado de elementos de seguridad</i>	0				1																	0:02:00	
<i>Revisión y limpieza de filtros de aire, si existen</i>	0				1																		0:10:00
<i>Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo</i>	0				1																		0:02:00
<i>Revisión del sistema de control automático</i>	0				1																		0:02:00
<i>Verificación de inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido</i>	0				1																		0:02:00
<i>Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador</i>	0					1																	0:02:00
<i>Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador</i>	0					1																	0:02:00
<i>Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua</i>	0					1																	0:02:00
<i>Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua</i>	0					1																	0:02:00
<i>Temperatura y presión de evaporación</i>	0					1																	0:02:00
<i>Temperatura y presión de condensación</i>	0					1																	0:02:00
<i>Potencia eléctrica absorbida</i>	0					1																	0:02:00
<i>Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima</i>	0					1																	0:02:00
<i>CEE o COP instantáneo</i>	0					1																	0:02:00
<i>Caudal de agua en el evaporador</i>	0					1																	0:02:00
<i>Caudal de agua en el condensador</i>	0					1																	0:02:00
<i>Verificación del estado y funcionalidad de los componentes del circuito hidráulico: bombas, vasos de expansión</i>	0									1													0:05:00
<i>Inspección de los rodetes o palas de los ventiladores exteriores, verificación de giro libre y limpieza</i>	0									1													0:05:00
<i>Verificación del estado y funcionalidad de los</i>	0									1													0:05:00

<i>Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad (compresores centrífugos y de tornillo)</i>	0						1													0:02:00
<i>Comprobación de los elementos de limitación de recorrido (finales de carrera) de los mecanismos de álabes o correderas (compresores centrífugos y de tornillo)</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de válvulas de retención en equipos frigoríficos</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de electroválvulas (solenoides) en circuitos frigoríficos</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de actuación de dispositivos de desescarche</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de estado, conexiones, ajustes y actuación de programadores</i>	0						1													0:02:00
<i>Inspección de filtros deshidratadores de refrigerante</i>	0						1													0:02:00
<i>Inspección de deshidratadores , purga térmica y sustitución de cartuchos</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de estado y funcionamiento de los motoventiladores de aire exterior. Limpieza y engrase, si procede</i>	0						1													0:05:00
<i>Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento de la máquina</i>	0						1													0:02:00
<i>Verificación de estado de arrastres y acoplamientos elásticos de los ejes motor y compresor en compresores abiertos, y ajuste de alineación, si procede</i>	0						1													0:02:00
<i>Inspección de estanqueidad de sellos y cierres mecánicos (inexistencia de goteos de aceite) en compresores abiertos</i>	0						1													0:02:00

3.3 - ENFRIADORAS Y BOMBAS DE CALOR > 1000 KW													
Comprobación de la estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite en equipos frigoríficos	0			1									0:05:00
Comprobación del tarado de elementos de seguridad	0			1									0:02:00
Revisión y limpieza de filtros de aire, si existen	0			1									0:10:00
Revisión de aparatos de humectación y enfriamiento evaporativo	0			1									0:02:00
Revisión del sistema de control automático	0			1									0:02:00
Verificación de inexistencia de humedad en los circuitos frigoríficos a través de los visores de líquido	0			1									0:02:00
Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del evaporador (anotar valor)	0			1									0:02:00
Temperatura del fluido exterior en entrada y salida del condensador (anotar valor)	0			1									0:02:00
Pérdida de presión en el evaporador en plantas enfriadas por agua	0			1									0:02:00
Pérdida de presión en el condensador en plantas enfriadas por agua	0			1									0:02:00
Temperatura y presión de evaporación (anotar valor)	0			1									0:02:00
Temperatura y presión de condensación (anotar valor)	0			1									0:02:00
Potencia eléctrica absorbida (anotar valor)	0			1									0:02:00
Potencia térmica instantánea del generador, como porcentaje de la carga máxima	0			1									0:02:00
CEE o COP instantáneo (anotar valor)	0			1									0:02:00
Caudal de agua en el evaporador (anotar valor)	0			1									0:02:00
Caudal de agua en el condensador (anotar valor)	0			1									0:02:00
Verificación del estado y funcionalidad de los	0						1						0:05:00

<i>Verificación de la correcta actuación de los dispositivos de control de capacidad de los compresores</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobación de la limitación de capacidad del compresor en diferentes situaciones de demanda (compresores centrífugos y de tornillo)</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobación del funcionamiento mecánico de los álabes o correderas de regulación de capacidad (compresores centrífugos y de tornillo)</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobación de los elementos de limitación de recorrido (finales de carrera) de los mecanismos de álabes o correderas (compresores centrífugos y de tornillo)</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de válvulas de expansión</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de válvulas de retención en equipos frigoríficos</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de electroválvulas (solenoides) en circuitos frigoríficos</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de actuación de dispositivos de desescarche</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de estado, conexiones, ajustes y actuación de programadores</i>	0					1						0:02:00
<i>Inspección de filtros deshidratadores de refrigerante</i>	0					1						0:02:00
<i>Inspección de deshidratadores , purga térmica y sustitución de cartuchos</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de estado y funcionamiento de los motoventiladores de aire exterior. Limpieza y engrase, si procede</i>	0					1						0:05:00
<i>Verificación de inexistencia de ruidos y vibraciones durante el funcionamiento de la máquina</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificación de estado de arrastres y acoplamientos</i>	0					1						0:02:00

<i>elásticos de los ejes motor y compresor en compresores abiertos, y ajuste de alineación, si procede</i>													
<i>Inspección de estanqueidad de sellos y cierres mecánicos (inexistencia de goteos de aceite) en compresores abiertos</i>	0					1							0:02:00
<i>Comprobación de la actuación de protecciones antibombeo y del funcionamiento sin retrocesos de flujo en compresores centrifugos</i>	0					1							0:02:00
<i>Limpieza de evaporadores</i>	0					1							0:30:00
<i>Limpieza de condensadores</i>	0					1							0:30:00
<i>Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías</i>	0					1							0:02:00
<i>Revisión de baterías de intercambio térmico</i>	0					1							0:02:00
<i>Revisión del estado de aislamiento térmico</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación del estado de las rejillas de protección de ventiladores y baterías exteriores</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación de estado de soportes antivibratorios y amortiguadores elásticos de soportación</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación de estado de carpintería metálica: paneles, cierres, juntas de estanqueidad y accesorios</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación del estado y funcionalidad de los acoplamientos elásticos de las tuberías</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación de la inexistencia de daños estructurales</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación de estado de suspensiones y anclajes de compresores</i>	0					1							0:02:00
<i>Inspección y limpieza de cuadros eléctricos de la máquina</i>	0					1							0:02:00
<i>Inspección del apriete de todas las conexiones eléctricas</i>	0					1							0:05:00

<i>Comprobación de estanqueidad de las juntas de las bornas de los compresores y apriete de bornas</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificación, ajuste y contraste de instrumentos de medida: caudalímetros, manómetros y termómetros</i>	0						1					0:02:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1					0:02:00
<i>Inspección de eficiencia energética por O.C.A</i>	0							1				0:00:00
3.4 - FANCOILS												
<i>Limpieza o sustitución de filtros, según corresponda</i>	0				1							0:10:00
<i>Limpieza de la bandeja de condensados y del orificio de evacuación</i>	0				1							0:05:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de regulación</i>	0				1							0:05:00
<i>Verificar la ausencia de ruidos extraños</i>	0				1							0:01:00
<i>Medición de Tª de impulsión, anotar el valor</i>	0				1							0:05:00
<i>Comprobación de sondas</i>	0						1					0:02:00
<i>Comprobar correcto funcionamiento de termostatos, si existen</i>	0						1					0:05:00
<i>Verificar estanqueidad de baterías</i>	0						1					0:02:00
<i>Limpieza de baterías, utilizando en caso necesario un desengrasante. Peinar las aletas que lo necesiten</i>	0						1					0:30:00
<i>Comprobar funcionamiento general, purgando batería si fuese necesario</i>	0						1					0:05:00
<i>Comprobar libertad de giro turbina/ventilador</i>	0						1					0:01:00
<i>Control de estado ventilador y turbina</i>	0						1					0:01:00
<i>Medición de consumos del ventilador</i>	0						1					0:03:00
<i>Comprobar funcionamiento de distintas velocidades del ventilador, si dispone de distintas velocidades</i>	0						1					0:01:00
<i>Limpieza general del equipo</i>	0						1					0:05:00
<i>Control de anclajes y amortiguación</i>	0						1					0:01:00
<i>Comprobar la conexión a tierra</i>	0						1					0:01:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1					0:02:00

3.5- CORTINAS DE AIRE												
Limpieza general del equipo	0					1						0:10:00
Inspección de resistencias eléctricas, verificar el correcto estado de las mismas	0					1						0:05:00
Medición de consumos en fase R, anotar el valor	0					1						0:01:00
Medición de consumos en fase S, anotar el valor	0					1						0:01:00
Medición de consumos en fase T, anotar el valor	0					1						0:01:00
Comprobar el correcto funcionamiento del equipo	0					1						0:01:00
Comprobar el estado de soportes y tornillos de fijación	0					1						0:01:00
Control de estado de ventilador y turbina. Limpieza de rodets y álabes	0					1						0:05:00
Verificar la ausencia de ruidos extraños	0					1						0:01:00
Engrase de rodamientos	0					1						0:01:00
Sustitución de manta filtrante, si existe	0					1						0:01:00
Revisión de correas, si existen	0					1						0:01:00
Inspección de la batería de agua fría: estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de la batería, si existe	0					1						0:05:00
Inspección de la batería de agua caliente: estado de las aletas, inexistencia de fugas. Limpieza de la batería, si existe	0					1						0:05:00
Inspección de tuberías y canalizaciones de drenaje de condensados: limpieza de sifones, si existen	0					1						0:01:00
Limpieza de bandejas de recogida de condensaciones, si existe	0					1						0:03:00
Inspección del estado de aislamiento térmico, si existe	0					1						0:01:00
Purga de aire en las baterías, si existe y si proce	0					1						0:01:00
Verificar y regular relés térmicos, si existen	0					1						0:02:00
3.6 - CLIMATIZADOR (UTA)												
Limpieza o sustitución de filtros, según corresponda	0					1						0:10:00

<i>Limpieza de la bandeja de condensados y del orificio de evacuación</i>	0				1															0:10:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de regulación</i>	0				1															0:05:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de presostatos diferenciales</i>	0				1															0:05:00
<i>Verificar la ausencia de ruidos extraños</i>	0				1															0:01:00
<i>Medición de Tª de impulsión, anotar el valor</i>	0				1															0:01:00
<i>Medición de Tª de retorno, anotar el valor</i>	0				1															0:01:00
<i>Comprobar correcto funcionamiento de compuertas de regulación</i>	0					1														0:05:00
<i>Comprobar libertad de giro turbina/ventilador</i>	0					1														0:01:00
<i>Control de estado ventilador y turbina</i>	0					1														0:01:00
<i>Limpieza general del equipo</i>	0					1														0:10:00
<i>Revisión de correas: comprobar alineación, tensado y estado de conservación. Sustituir en caso de ser necesario</i>	0					1														0:02:00
<i>Comprobar flujo de refrigeración del motor, limpiar rejilla en caso de ser necesario</i>	0					1														0:01:00
<i>Prueba de interruptor de corte a pie de máquina, si existe</i>	0					1														0:01:00
<i>Limpieza de rejillas y difusores correspondientes al climatizador</i>	0					1														0:15:00
<i>Limpieza de alabes</i>	0									1										0:05:00
<i>Revisión desgaste cojinetes</i>	0									1										0:01:00
<i>Engrase de rodamientos, si procede</i>	0									1										0:01:00
<i>Estado general de conservación, deterioros, corrosión, etc</i>	0									1										0:01:00
<i>Control de anclajes y amortiguación</i>	0									1										0:01:00
<i>Comprobación de estanqueidad de los circuitos</i>	0									1										0:01:00
<i>Revisión del estado del aislamiento térmico</i>	0									1										0:01:00
<i>Engrase ejes compuertas de regulación</i>	0									1										0:01:00

<i>Limpieza de baterías, utilizando en caso necesario un desengrasante. Peinar las aletas que lo necesiten</i>	0						1						0:15:00
<i>Comprobar apriete terminales del motor</i>	0						1						0:03:00
<i>Verificar las puestas a tierra</i>	0						1						0:01:00
<i>Repaso general de pintura</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar y regular relés térmicos, si existen</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobación de sondas</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar estanqueidad de batería</i>	0						1						0:01:00
3.7 - EQUIPOS AUTÓNOMOS DE A.A. (SPLITS)													
<i>Limpieza o sustitución de filtros, según corresponda</i>	0				1								0:05:00
<i>Limpieza de la bandeja de condensados y del orificio de evacuación</i>	0				1								0:05:00
<i>Verificar la ausencia de ruidos extraños en condensador y evaporador</i>	0				1								0:05:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de regulación</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura entrada aire al condensador</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura salida aire del condensador</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura entrada al evaporador</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura salida al evaporador</i>	0				1								0:02:00
<i>Comprobación aislamiento térmico</i>	0				1								0:01:00
<i>Medición de consumo eléctrico compresor, anotar valor</i>	0				1								0:03:00
<i>Medición de consumo eléctrico ventilador exterior, anotar valor</i>	0				1								0:01:00
<i>Medición de consumo eléctrico ventilador interior, anotar valor</i>	0				1								0:01:00
<i>Comprobación de sondas</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar correcto funcionamiento de termostatos</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar estanqueidad de baterías</i>	0						1						0:02:00
<i>Limpieza de baterías condensador, utilizando en</i>	0						1						0:15:00

<i>caso necesario un desengrasante. Peinar las aletas que lo necesiten</i>													
<i>Limpieza de baterías evaporador, utilizando en caso necesario un desengrasante. Peinar las aletas que lo necesiten</i>	0						1						0:15:00
<i>Comprobación carga gas refrigerante</i>	0						1						0:05:00
<i>Comprobación estanqueidad del circuito refrigerante</i>	0						1						0:05:00
<i>Comprobar libertad de giro en turbinas y ventiladores (condensador y evaporador)</i>	0						1						0:02:00
<i>Control de estado ventilador y turbina (condensador y evaporador)</i>	0						1						0:05:00
<i>Limpieza general de unidades y previsión de pinturas: interior y exterior</i>	0						1						0:05:00
<i>Control de anclajes y amortiguación</i>	0						1						0:01:00
<i>Estado general de conservación, deterioros, corrosión, etc</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobar la conexión a tierra</i>	0						1						0:01:00
<i>Inspección de conexiones eléctricas</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1						0:02:00
3.8 - TORRES REFRIGERACION Y CONDENSADORES EVAPORATIVOS tratamiento Legionella													
<i>Determinación del nivel de Biocida Utilizado en Torre de Refrigeración</i>	0	1											0:02:00
<i>Temperatura del agua en entrada a torre, anotar valor</i>	0				1								0:02:00
<i>Temperatura del agua en salida de torre, anotar valor</i>	0				1								0:02:00
<i>Verificación de estado y limpieza de la válvula de aporte de agua (flotador) y ajuste del nivel de la balsa, si procede</i>	0				1								0:03:00

<i>Verificación de estado y limpieza del rebosadero. Comprobación del flujo de rebose</i>	0				1								0:02:00
<i>Control analítico para determinación de Legionella en agua sistema Torre Refrigeración</i>	0				1								0:02:00
<i>Verificación de estado y limpieza del sistema de purga automática de agua</i>	0				1								0:02:00
<i>Inspección del reparto uniforme de agua sobre el paquete de relleno y ajuste, si procede</i>	0				1								0:02:00
<i>Drenaje, limpieza y tratamiento del circuito de torres de refrigeración. Trabajo a realizar por personal especializado. Avise en la oficina para enviar subcontrata</i>	0							1					0:00:00
<i>Verificación de estado y limpieza de boquillas y pulverizadores de agua. Trabajo a realizar por subcontrata</i>	0							1					0:00:00
<i>Comprobación y estanqueidad de válvulas de interceptación</i>	0							1					0:02:00
<i>Revisión y limpieza de filtros de agua</i>	0							1					0:10:00
<i>Comprobar ausencia de ruidos y vibraciones</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificación de estado y limpieza del separador de gotas</i>	0							1					0:05:00
<i>Control de estado ventiladores y turbinas</i>	0							1					0:05:00
<i>Limpieza de alabes</i>	0							1					0:05:00
<i>Revisión desgaste cojinetes</i>	0							1					0:05:00
<i>Engrase de rodamientos o cojinetes de ventiladores y bombas de agua</i>	0							1					0:05:00
<i>Estado general de conservación, deterioros, corrosión, etc</i>	0							1					0:02:00
<i>Limpieza general y previsión de pinturas</i>	0							1					0:20:00
<i>Control de anclajes y amortiguación en ventiladores y bombas de agua</i>	0							1					0:05:00
<i>Verificación del estado de poleas y correas de</i>	0							1					0:05:00

<i>transmisión. Sustitución o ajuste según proceda</i>													
<i>Inspección estado conexiones eléctricas en motores de ventiladores y bombas de agua, comprobar apriete terminales</i>	0						1						0:10:00
<i>Verificar las conexiones a tierra</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1						0:02:00
3.9 - BOMBAS CIRCULADORAS (circuitos de climatización)													
<i>Comprobar preñe o cierre mecánico</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobación funcionamiento y ausencia de ruidos extraños</i>	0						1						0:02:00
<i>Contrastar lectura manómetros, si existen</i>	0						1						0:02:00
<i>Lubricar y engrasar puntos necesarios</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar y ajustar acoplamientos</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar ausencia de vibraciones</i>	0						1						0:02:00
<i>Limpieza de la máquina</i>	0						1						0:10:00
<i>Comprobar la inexistencia de fugas de agua por cierre mecánico y cuerpo de bomba</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificar anclajes y soportes</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar flujo de refrigeración del motor, limpiar rejilla en caso de ser necesario</i>	0						1						0:02:00
<i>Medición de consumos, anotar el valor obtenido(A)</i>	0						1						0:05:00
<i>Reapriete de bornes del motor</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1						0:02:00
3.10 - COLECTORES (sistemas de climatización)													
<i>Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición si procede</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar correcto estado de: manómetros, termómetros, contadores de agua y medidores de caudal</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de 2/3 vías.</i>	0						1						0:05:00

<i>Consumo eléctrico compresor en fase R, anotar valor</i>	0					1													0:02:00
<i>Consumo eléctrico compresor en fase S, anotar valor</i>	0					1													0:02:00
<i>Consumo eléctrico compresor en fase T, anotar valor</i>	0					1													0:02:00
<i>Consumo eléctrico resistencia cárter, si procede</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación sistema de regulación</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación funcionamiento termostatos</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación funcionamiento presostatos</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación estanqueidad del circuito refrigerante</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación carga gas refrigerante</i>	0					1													0:10:00
<i>Comprobación aislamiento térmico</i>	0					1													0:05:00
<i>Comprobación visor refrigerante, si existe</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación estado general cámara</i>	0					1													0:05:00
<i>Comprobación estanqueidad puertas</i>	0					1													0:02:00
<i>Comprobación funcionamiento desescarche</i>	0					1													0:03:00
<i>Verificar correcto funcionamiento y estado de alumbrado</i>	0					1													0:02:00
<i>Verificar correcto funcionamiento y estado de alumbrado de emergencia</i>	0					1													0:02:00
<i>Temperatura de evaporación</i>	0										1								0:03:00
<i>Temperatura de aspiración compresor</i>	0										1								0:02:00
<i>Recalentamiento del gas</i>	0										1								0:02:00
<i>Temperatura descarga compresor</i>	0										1								0:02:00
<i>Temperatura condensación</i>	0										1								0:02:00
<i>Temperatura salida del condensador</i>	0										1								0:02:00
<i>Subenfriamiento líquido</i>	0										1								0:02:00
<i>Presión aspiración compresor</i>	0										1								0:02:00
<i>Presión descarga compresor</i>	0										1								0:02:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0										1								0:02:00

<i>Limpieza de condensadores</i>	0						1						0:30:00
<i>Limpieza de evaporadores</i>	0						1						0:30:00
4 -CALEFACCIÓN Y A.C.S													
4.1 - INTERCAMBIADORES DE PLACAS													
<i>Limpieza de las placas con líquido desincrustante y enjuague con agua.</i>	0						1						1:15:00
<i>Revisión general del intercambiador y búsqueda de señales de fugas</i>	0						1						0:05:00
<i>Retoques de pintura del bastidor, en los raspones o donde esté dañado</i>	0						1						0:05:00
<i>Eliminar presencia de óxidos en tornillos: limpieza de las partes roscadas, lubricación y apriete</i>	0						1						0:05:00
4.2 - DEPÓSITOS ACUMULADORES DE A.C.S													
<i>Verificación de inexistencia de fugas de agua en depósito: inspección de juntas de tapas de registro</i>	0			1									0:02:00
<i>Verificación de eficiencia de los intercambiadores de calor primario / secundario</i>	0			1									0:02:00
<i>Realización de análisis químico y bacteriológico del agua caliente de suministro a consumidores</i>	0				1								0:05:00
<i>Inspección de las estructuras de soporte: eliminación de indicios de corrosión. Apriete de tornillos de anclaje.</i>	0						1						0:05:00
<i>Inspección de corrosiones sobre las superficies exteriores de los depósitos. Eliminación de oxidaciones y repaso de pintura si procede.</i>	0						1						0:05:00
<i>Inspección de conexiones hidráulicas: localización y corrección de fugas. Apriete de conexiones. Comprobación de niveles y presiones de agua.</i>	0						1						0:05:00
<i>Inspección de aislamientos térmicos de depósitos y de sus protecciones exteriores y corrección, si procede</i>	0						1						0:02:00
<i>Inspección de estado y funcionalidad de válvulas de</i>	0						1						0:02:00

<i>seguridad</i>													
<i>Limpieza exterior del equipo</i>	0					1							0:10:00
<i>Comprobar el funcionamiento de pilotos indicadores</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento del termostato</i>	0					1							0:01:00
<i>Inspeccionar estado de corrosión</i>	0					1							0:02:00
<i>Anclajes: inspección visual y fijación</i>	0					1							0:01:00
4.4 - CALDERAS ≤ 70 KW													
<i>Limpieza del quemador de la caldera, si procede</i>	0					1							0:10:00
<i>Revisión del vaso de expansión</i>	0					1							0:02:00
<i>Revisión de los sistemas de tratamiento de agua, si existen</i>	0					1							0:02:00
<i>Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobación de niveles de agua en circuitos</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobación del tarado de elementos de seguridad</i>	0					1							0:01:00
<i>Inspección del sistema de llenado de agua de la caldera</i>	0					1							0:01:00
<i>Inspección de fugas de combustible y corrección si procede</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobación de reglaje y actuación del termostato de seguridad del generador</i>	0					1							0:02:00
<i>Comprobación de reglaje y actuación del pirostato</i>	0					1							0:02:00
<i>Verificación de inexistencia de goteos de combustible en el interior del hogar de la caldera</i>	0					1							0:01:00
<i>Verificación y actuación de circuitos de seguridad y enclavamientos del quemador</i>	0					1							0:01:00
<i>Limpieza exterior de la máquina (envolventes)</i>	0					1							0:10:00
<i>Limpieza de filtros de combustible</i>	0					1							0:05:00
<i>Comprobación de reglaje y actuación de termostato de trabajo</i>	0					1							0:01:00

<i>Verificación de ausencia de carbonilla en el cabezal de combustión</i>	0							1					0:01:00
<i>Verificación, ajuste y limpieza de la célula fotoeléctrica del quemador</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificación del arco de encendido y ajuste si procede</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificación de estado y funcionamiento del ventilador del quemador, ajuste y engrase si procede</i>	0							1					0:01:00
<i>Verificación del conjunto motor-bomba de combustible y ajuste si procede</i>	0							1					0:01:00
<i>Comprobación y limpieza, si procede, de circuitos de humos y chimenea</i>	0							1					0:05:00
<i>Comprobación del material refractorio</i>	0							1					0:01:00
<i>Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación</i>	0							1					0:01:00
<i>Revisión del sistema de control automático</i>	0							1					0:01:00
<i>Verificación y limpieza del hogar y de la cámara de combustión</i>	0							1					0:30:00
<i>Verificación de estado y actuación de las válvulas de corte del circuito de combustible</i>	0							1					0:01:00
<i>Revisión general de caldera</i>	0							1					0:01:00
<i>Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías</i>	0							1					0:01:00
<i>Revisión del estado de aislamiento térmico</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificación del estado de la mirilla y sustitución si procede</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificación de instrumentos de medida, manómetros y termómetros</i>	0							1					0:01:00
<i>Verificación y limpieza del filtro de la bomba de combustible del quemador</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificación y ajuste de posición relativa de disco,</i>	0							1					0:10:00

<i>Verificación y apriete de conexiones eléctricas del quemador</i>	0							1					0:01:00
<i>Verificación de la puesta a tierra del quemador</i>	0							1					0:01:00
<i>Verificación de pilotos de señalización y sustitución si procede</i>								1					0:01:00
<i>Verificación de interruptores y contactores, apriete de conexiones y sustitución de contactos, si procede</i>	0							1					0:02:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0							1					0:01:00
<i>Inspección de eficiencia energética por O.C.A en calderas de gas</i>	0										1		
<i>Inspección de eficiencia energética por O.C.A en calderas de gasoil</i>	0								1				
4.6 - CALDERAS > 1000 KW													
<i>Limpieza del quemador de la caldera, si procede</i>	0			1									0:10:00
<i>Revisión del vaso de expansión</i>	0			1									0:02:00
<i>Revisión de los sistemas de tratamiento de agua, si existen</i>	0			1									0:02:00
<i>Comprobación de estanqueidad de cierre entre quemador y caldera</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobación de niveles de agua en circuitos</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobación del tarado de elementos de seguridad</i>	0			1									0:01:00
<i>Inspección del sistema de llenado de agua de la caldera</i>	0			1									0:01:00
<i>Inspección de fugas de combustible y corrección si procede</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobación de reglaje y actuación del termostato de seguridad del generador</i>	0			1									0:02:00
<i>Comprobación de reglaje y actuación del pirostato</i>	0			1									0:02:00
<i>Verificación de inexistencia de goteos de combustible en el interior del hogar de la caldera</i>	0			1									0:01:00

<i>Verificación y actuación de circuitos de seguridad y enclavamientos del quemador</i>	0				1																		0:01:00	
<i>Limpieza exterior de la máquina (envolventes)</i>	0				1																			0:10:00
<i>Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor (anotar valor)</i>	0				1																			0:01:00
<i>Temperatura ambiente del local o sala de máquinas (anotar valor)</i>	0				1																			0:01:00
<i>Temperatura de los gases de combustión (anotar valor)</i>	0				1																			0:02:00
<i>Contenido de CO y CO2 en los productos de combustión (anotar valor)</i>	0				1																			0:02:00
<i>Índice de opacidad de los humos en combustibles sólidos o líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos (anotar valor)</i>	0				1																			0:02:00
<i>Tiro en la caja de humos de la caldera</i>	0				1																			0:01:00
<i>Limpieza de filtros de combustible</i>	0									1														0:05:00
<i>Comprobación de reglaje y actuación de termostato de trabajo</i>	0																							0:01:00
<i>Verificación de ausencia de carbonilla en el cabezal de combustión</i>	0																							0:01:00
<i>Verificación, ajuste y limpieza de la célula fotoeléctrica del quemador</i>	0																							0:02:00
<i>Verificación del arco de encendido y ajuste si procede</i>	0																							0:02:00
<i>Verificación de estado y funcionamiento del ventilador del quemador, ajuste y engrase si procede</i>	0																							0:01:00
<i>Verificación del conjunto motor-bomba de combustible y ajuste si procede</i>	0																							0:01:00
<i>Comprobación y limpieza, si procede, de circuito de humos y chimenea</i>	0																							0:05:00

<i>Comprobación del material refractorio</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobación de estanqueidad de válvulas de interceptación</i>	0						1						0:01:00
<i>Revisión del sistema de control automático</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificación y limpieza del hogar y de la cámara de combustión</i>	0						1						0:30:00
<i>Verificación de estado y actuación de las válvulas de corte del circuito de combustible</i>	0						1						0:01:00
<i>Revisión general de caldera</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobación de estanqueidad de circuitos de tuberías</i>	0						1						0:01:00
<i>Revisión del estado de aislamiento térmico</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación del estado de la mirilla y sustitución si procede</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación de instrumentos de medida, manómetros y termómetros</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificación y limpieza del filtro de la bomba de combustible del quemador</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación y ajuste de posición relativa de disco, pulverizador, boca de cañon, boquilla y electrodos</i>	0						1						0:10:00
<i>Verificación de estado de los electrodos de encendido y sustitución si procede</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificación de estado de las boquillas de pulverización y sustitución si procede</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación de estado, de las clapetas de regulación de caudal de aire del quemador</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación de estado y actuación de las válvulas solenoides del quemador</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación, ajuste y limpieza de los platos deflectores del quemador</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificación del programador del quemador y comprobación de procesos de encendido y</i>	0						1						0:05:00

apagado														
Verificación de estado y actuación del transformador de encendido	0						1							0:01:00
Verificación de estado de los cables de los electrodos y sustitución si procede	0						1							0:01:00
Verificación y apriete de conexiones eléctricas del quemador	0						1							0:01:00
Verificación de la puesta a tierra del quemador	0						1							0:01:00
Verificación de pilotos de señalización y sustitución si procede	0						1							0:01:00
Verificación de interruptores y contactores, apriete de conexiones y sustitución de contactos, si procede	0						1							0:02:00
Verificar y regular relés térmicos	0						1							0:01:00
Inspección de eficiencia energética por O.C.A en calderas de gas	0										1			
Inspección de eficiencia energética por O.C.A en calderas de gasoil	0							1						
4.7- GRUPOS DE PRESIÓN DE GASOIL														
Comprobar presión del vaso de expansión	0						1							0:05:00
Revisar regulación del presostato	0						1							0:02:00
Comprobar el estado de latiguillos	0						1							0:02:00
Revisar acoplamientos	0						1							0:02:00
Comprobar inexistencia de ruidos extraños	0						1							0:02:00
Comprobar la válvula de retención	0						1							0:02:00
Comprobar el manómetro y el vacuometro	0						1							0:02:00
Limpieza de filtro de aspiración o sustitución según estado de conservación	0						1							0:10:00
Medición de consumos del motor, anotar el valor (A)	0						1							0:02:00
Limpieza de equipo	0						1							0:05:00
Verificar y regular relés térmicos	0						1							0:02:00

4.8 - SISTEMAS DE CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA																					
<i>Verificación del estado de limpieza de la protección translúcida de los paneles captadores</i>	0						1														0:30:00
<i>Verificación de inexistencia de condensaciones y suciedad bajo la protección de los paneles captadores</i>	0						1														0:05:00
<i>Verificación de inexistencia de corrosiones y fugas de agua en los paneles captadores</i>	0						1														0:05:00
<i>Inspección de las juntas de los captadores: verificación de inexistencia de agrietamientos y deformaciones</i>	0						1														0:05:00
<i>Verificación del estado de las carcasas y las ventanas de respiración</i>	0						1														0:05:00
<i>Inspección de las conexiones hidráulicas: localización y corrección de fugas, apriete de conexiones, comprobación de niveles de agua en circuitos</i>	0						1														0:05:00
<i>Inspección de la estructura de soporte: estado de degradación, indicios de corrosión, apriete de tornillos</i>	0						1														0:05:00
4.9 - VASOS DE EXPANSIÓN																					
<i>Comprobar a través de la válvula de hinchado que la presión de la cámara de aire se mantiene en los valores de prehinchado, realizarlo con la instalación despresurizada</i>	0						1														0:05:00
<i>Limpieza exterior del equipo</i>	0						1														0:02:00
<i>Comprobar estado de pintura y corrosiones</i>	0						1														0:02:00
4.10 - RED DE TUBERÍAS (Calefacción)																					
<i>Comprobar posibles fugas</i>	0						1														0:01:00
<i>Verificar desagües y drenajes</i>	0						1														0:05:00
<i>Comprobar condensaciones en zonas al aire</i>	0						1														0:05:00

<i>Comprobar corrosiones en zonas al aire</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobar soportes, sujeciones y vibraciones</i>	0						1						0:01:00
<i>Revisar el estado del aislamiento</i>	0						1						0:01:00
4.11 - BOMBAS CIRCULADORAS													
<i>Comprobar preñe o cierre mecánico</i>	0			1									0:02:00
<i>Comprobación funcionamiento y ausencia de ruidos extraños</i>	0			1									0:02:00
<i>Contrastar lectura manómetros, si existen</i>	0			1									0:02:00
<i>Lubricar y engrasar puntos necesarios</i>	0			1									0:02:00
<i>Comprobar y ajustar acoplamientos</i>	0			1									0:02:00
<i>Comprobar ausencia de vibraciones</i>	0			1									0:02:00
<i>Limpieza de la máquina</i>	0			1									0:10:00
<i>Comprobar la inexistencia de fugas de agua por cierre mecánico y cuerpo de bomba</i>	0			1									0:02:00
<i>Verificar anclajes y soportes</i>	0			1									0:02:00
<i>Comprobar flujo de refrigeración del motor, limpiar rejilla en caso de ser necesario</i>	0			1									0:02:00
<i>Medición de consumos, anotar el valor obtenido(A)</i>	0						1						0:05:00
<i>Reapriete de bornes del motor</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificar y regular reles térmicos</i>	0						1						0:02:00
4.12 - COLECTORES (sistemas de calefacción)													
<i>Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición si procede</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar correcto estado de: manómetros y termómetros,</i>	0						1						0:02:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de 2/3 vías.</i>	0						1						0:05:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de válvulas de retención y válvulas manuales</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificar la ausencia de fugas en todo el sistema</i>	0						1						0:02:00
<i>Revisión y limpieza de filtros de agua</i>	0						1						1:00:00
<i>Inspección del aislamiento térmico: verificación de</i>	0						1						0:05:00

<i>estado, reparación de superficies con falta de aislamiento</i>												
<i>Tuberías: inspección de corrosiones y fugas, comprobar soportes y sujeciones</i>	0					1						0:02:00
<i>Limpieza de todos los elementos</i>	0					1						0:10:00
<i>Repaso de pintura de todos los elementos</i>	0					1						0:02:00
4.13 - AEROTERMOS												
<i>Verificar que su funcionamiento general es correcto</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar funcionamiento de válvula de 2/3 vías</i>	0					1						0:02:00
<i>Lubricación y engrase de cojinetes</i>	0					1						0:02:00
<i>Medición de consumo en motor, fase R</i>	0					1						0:02:00
<i>Medición de consumo en motor, fase S</i>	0					1						0:02:00
<i>Medición de consumo en motor, fase T</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificar actuación mandos eléctricos</i>	0					1						0:02:00
<i>Verificar actuación termostatos</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar actuación válvulas batería</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar sistema purga batería</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar conexión de tierra</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar ausencia de ruidos y vibraciones</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar salto térmico del aire</i>	0					1						0:02:00
<i>Limpieza de batería</i>	0					1						0:10:00
4.14 - RADIADORES Y CONVECTORES (por ud)												
<i>Inspección exterior: estado de pintura, inexistencia de corrosiones y humedades. Repaso de pintura (si procede)</i>	0					1						0:01:00
<i>Inspección de estado de soportes y afianzamiento de estos</i>	0					1						0:01:00
<i>Inspección y corrección de fugas de agua</i>	0					1						0:01:00
<i>Inspección de obstrucciones deflectores y turbuladores</i>	0					1						0:01:00
<i>Verificación de estanqueidad de llaves de paso y detentores. Apertura y cierre manual. Inspección de</i>	0					1						0:01:00

<i>goteos en prensas de llaves de paso</i>														
<i>Inspección de purgadores de aire, manuales y automáticos. Purga y eliminación de aire. Verificación de inexistencia de aire en el interior de los circuitos</i>	0						1							0:01:00
<i>Verificación de flujos de agua caliente a través de los radiadores y paneles. Verificación de homogeneidad de temperatura en toda la superficie radiante.</i>	0						1							0:01:00
<i>Toma de datos de temperaturas de agua y de ambiente y comparación con la de diseño</i>	0						1							0:01:00
4.15 - SUELOS Y TECHOS RADIANTES														
<i>Inspección exterior de paneles de techos radiantes: estado de pintura, inexistencia de corrosiones, y humedades. Repaso de pintura, si procede</i>	0						1							0:05:00
<i>Inspección de estado de soportes de paneles de techos radiantes y afianzamiento de éstos, si procede</i>	0						1							0:05:00
<i>Inspección de circuitos y ramales de tuberías en tramos vistos</i>	0						1							0:05:00
<i>Verificación de inexistencia de goteos y fugas de agua. Inspección de indicios de humedades en suelos</i>	0						1							0:05:00
<i>Verificación de inexistencia de síntomas de condensaciones</i>	0						1							0:05:00
<i>Verificación de estanqueidad de llaves de paso y detentores. Apertura y cierre manual. Inspección de goteos en prensas de llaves de paso</i>	0						1							0:02:00
<i>Inspección de purgadores de aire, manuales y automáticos. Purga y eliminación de aire. Verificación de inexistencia de aire en el interior de los circuitos</i>	0						1							0:02:00

<i>Verificación de sensores de temperatura de circuitos</i>	0						1						0:02:00
<i>Toma de datos de temperaturas de ida y retorno de agua y de ambiente y comparación con las de diseño</i>	0						1						0:02:00
5 - DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS													
5.1 - SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECCION CONTRA INCENDIOS Y ALARMA													
<i>Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.</i>	0				1								0:05:00
<i>Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</i>	0				1								0:05:00
<i>Verificación integral de la instalación.</i>	0						1						
<i>Limpieza del equipo de centrales y accesorios.</i>	0						1						
<i>Verificación de uniones roscadas o soldadas.</i>	0						1						
<i>Limpieza y reglaje de relés.</i>	0						1						
<i>Regulación de tensiones e intensidades.</i>	0						1						
<i>Verificación de los equipos de transmisión de alarma.</i>	0						1						
<i>Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</i>	0						1						
5.2 - EXTINTORES MANUALES DE INCENDIOS													
<i>Comprobación de la accesibilidad, buen estado aparente de conservación, seguros, precintos, inscripciones, manguera, etc.</i>	0				1								0:01:00
<i>Comprobación del estado de carga (peso y presión) del extintor y del botellín de gas impulsor (si existe), estado de las partes mecánicas (boquilla, válvulas, manguera, etc.).</i>	0				1								0:00:00
<i>Verificación del estado de carga (peso, presión) y en el caso de extintores de polvo con botellín de</i>	0						1						0:01:00

<i>impulsión, estado del agente extintor.</i>													
<i>Comprobación de la presión de impulsión del agente extintor.</i>	0						1						0:01:00
<i>Estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.</i>	0						1						0:01:00
<i>A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se retimbrará el extintor de acuerdo con la ITC-MIE AP.5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios («Boletín Oficial del Estado» número 149, de 23 de junio de 1982).</i>	0											1	
5.3 - BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS													
<i>Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos.</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.</i>	0					1							0:03:00
<i>Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio.</i>	0					1							0:01:00
<i>Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.</i>	0					1							0:01:00
<i>Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.</i>	0						1						0:05:00
<i>Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.</i>	0						1						0:05:00
<i>Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas.</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.</i>	0						1						0:01:00

<i>de obstáculos para su funcionamiento correcto.</i>																			
<i>Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.</i>	0				1														0:01:00
<i>Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.</i>	0				1														0:05:00
<i>Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control.</i>	0				1														0:05:00
<i>Limpieza general de todos los componentes.</i>	0				1														0:05:00
<i>Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:</i>	0								1										
<i>Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.</i>	0								1										
<i>Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).</i>	0								1										
<i>Comprobación del estado del agente extintor.</i>	0								1										
<i>Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.</i>	0								1										
5.7 - DEPOSITO DE RESERVA O ALJIBE																			
<i>Comprobar válvulas de aspiración y desagüe</i>	0				1														0:01:00
<i>Comprobar cierre y apertura en sistema de llenado y nivel del depósito</i>	0				1														0:05:00
<i>Verificar control de flotadores y su funcionamiento</i>	0				1														0:05:00
<i>Verificar limpieza de rebosadero</i>	0				1														0:01:00
<i>Limpieza y desinfección de sistemas de agua</i>	0								1										

<i>contra incendios, trabajo a realizar por SUBCONTRATA</i>													
5.8 - GRUPO CONTRA INCENDIOS													
<i>Las pruebas de funcionamiento en el grupo de presión contra incendios, pueden generar alarmas en centrales de detección de incendios o similares, verifique el reseteo de dichas alarmas e informe siempre al personal responsable de la instalación antes de realizar dichas maniobras</i>	0				1								0:05:00
<i>Primeramente aislaremos los circuitos de distribución: salida a rociadores y B.I.E. Verificaremos que la apertura y el cierre de válvulas se realizan de manera suave y libre, en caso contrario, realizaremos un engrase de válvulas. A partir de este momento, el sistema queda sin la extinción de incendios operativa, no se abandonara en ningún caso la instalación sin volver a restablecer el estado inicial de las válvulas.</i>	0				1								0:05:00
<i>Se comprobara que las válvulas de aspiración y descarga de las bombas: jockey, electrobomba principal y diesel (si existen) estén abiertas.</i>	0				1								0:01:00
<i>En el caso de la existencia de un grupo diesel, realizaremos las siguientes operaciones: -Comprobar el nivel de aceite en el cárter -Revisar el nivel de combustible (rellenar si el nivel es< al 75% de la capacidad del depósito) -Verificar el correcto estado de las baterías</i>	0				1								0:05:00
<i>Confirmaremos que en el cuadro eléctrico, todos los selectores se encuentren en posición automático y que no existen alarmas activas. Se realizará un TEST de lámparas</i>	0				1								0:01:00

<p><i>Prueba bomba Jockey: Abra parcialmente la válvula del colector de prueba o en su defecto un desague, hasta confirmar el arranque de la bomba, anote la presión de arranque. Para realizar la parada, cierre la válvula del colector de prueba o desague, la parada será automática, anote la presión de parada.</i></p>	0				1								0:01:00
<p><i>Anote el número de arranques de la bomba Jockey y compárelo con el último valor registrado en la etiqueta de control (un elevado número de arranques puede significar una fuga permanente en la instalación)</i></p>	0				1								0:01:00
<p><i>Prueba de bomba Principal: Sitúe el selector de la bomba jockey en posición “0”, abra parcialmente la válvula del colector de prueba o en su defecto un desague, hasta confirmar el arranque de la bomba principal eléctrica, anote la presión de arranque y el caudal de impulsión, deje funcionando la bomba durante 5 minutos. Para realizar la parada, es necesario realizar la maniobra de manera MANUAL.ATENCIÓN: La parada de la electrobomba principal no es automática, desactívela manualmente.</i></p>	0				1								0:05:00
<p><i>Prueba de bomba diesel (si existe): Desactive la bomba jockey y la electrobomba principal, situando los selectores del cuadro en posición “0”. Abra parcialmente la válvula del colector de prueba o en su defecto un desague, hasta confirmar el arranque de la bomba diesel, anote la presión de arranque y el caudal de impulsión, deje funcionando la bomba durante 5 minutos. Para realizar la parada, es necesario realizar la maniobra de manera MANUAL.</i></p>	0				1								0:05:00

<i>ATENCIÓN: La parada de la bomba diesel no es automática, desactívela manualmente.</i>																					
<i>Realice el cambio de selector de baterías (si existen 2 bancos de baterías en la instalación)</i>	0				1																0:01:00
<i>Limpieza general de instalación y sala técnica: Se procederá a la limpieza de bombas, tuberías, colectores, cuadros eléctricos y sala técnica.</i>	0				1																0:15:00
<i>Se confirmara que todas las válvulas quedan en su posición inicial (todos los suministros abiertos y la válvula del colector de prueba cerrada). Todos los selectores quedarán en posición AUTOMÁTICO</i>	0				1																0:05:00
<i>Anote su código de operario y la fecha de revisión en la etiqueta de control situada en el equipo</i>	0				1																0:01:00
5.9 - EXUTORIOS O AIREADORES																					
<i>Verificación del funcionamiento correcto del motor eléctrico así como su conexionado</i>	0				1																0:05:00
<i>Verificación de correcta apertura y cierre de las hojas del exutorio</i>	0				1																0:05:00
<i>En caso de precisar, engrase de las guías y partes móviles del exutorio</i>	0				1																0:01:00
<i>Verificación de estanqueidad del cierre de los exutorios</i>	0				1																0:01:00
<i>Verificación de ausencia de roces y ruidos extraños</i>	0				1																0:01:00
<i>Verificación de comunicación con la centralita de control</i>	0				1																0:01:00
<i>Verificar el correcto funcionamiento del sensor de lluvia, si existe en la instalación</i>	0				1																0:05:00
<i>Limpieza del equipo</i>	0				1																0:05:00
5.10 - COMPUERTAS CORTA FUEGOS																					

<i>Comprobar funcionamiento: eliminación de obstáculos para su libre cierre y apertura</i>	0				1															0:01:00
<i>Inspección de los mecanismos de actuación y de su respuesta a las señales de mando</i>	0				1															0:05:00
<i>Inspección de fusible y conexiones eléctricas</i>	0				1															0:01:00
<i>Comprobación del estado de la clapeta de obturación y de que queda abierta después de la inspección</i>	0				1															0:01:00
6 - EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN																				
6.1 - EXTRACTORES																				
<i>Control de estado ventilador y turbina</i>	0				1															0:01:00
<i>Verificar la ausencia de ruidos extraños</i>	0				1															0:01:00
<i>Revisión de correas</i>	0				1															0:05:00
<i>Limpieza de alabes</i>	0								1											0:05:00
<i>Revisión desgaste cojinetes</i>	0								1											0:01:00
<i>Engrase de rodamientos</i>	0								1											0:01:00
<i>Estado general de conservación, deterioros, corrosión, etc</i>	0								1											0:01:00
<i>Limpieza general y previsión de pinturas</i>	0								1											0:05:00
<i>Control de anclajes y amortiguación</i>	0								1											0:01:00
<i>Medición de consumos, anotar el valor (A)</i>	0								1											0:01:00
<i>Inspección estado conexiones eléctricas</i>	0								1											0:05:00
<i>Verificar la conexión a tierra</i>	0								1											0:01:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0								1											0:02:00
6.2 - VENTILADORES																				
<i>Control de estado ventilador y turbina</i>	0				1															0:01:00
<i>Verificar la ausencia de ruidos extraños</i>	0				1															0:01:00
<i>Revisión de correas</i>	0				1															0:05:00
<i>Limpieza de alabes</i>	0								1											0:05:00
<i>Revisión desgaste cojinetes</i>	0								1											0:01:00
<i>Engrase de rodamientos</i>	0								1											0:01:00
<i>Estado general de conservación, deterioros,</i>	0								1											0:01:00

<i>corrosión, etc</i>													
<i>Limpieza general y previsión de pinturas</i>	0						1						0:05:00
<i>Control de anclajes y amortiguación</i>	0						1						0:01:00
<i>Medición de consumos, anotar el valor (A)</i>	0						1						0:01:00
<i>Inspección estado conexiones eléctricas</i>	0						1						0:05:00
<i>Verificar la conexión a tierra</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1						0:02:00
6.3- CENTRALES DE DETECCIÓN DE CO													
<i>Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos.</i>	0				1								0:05:00
<i>Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).</i>	0				1								0:05:00
<i>Verificación integral de la instalación.</i>							1						
<i>Limpieza del equipo de centrales y accesorios.</i>							1						
<i>Verificación de uniones roscadas o soldadas.</i>							1						
<i>Limpieza y reglaje de relés.</i>							1						
<i>Regulación de tensiones e intensidades.</i>							1						
<i>Verificación de los equipos de transmisión de alarma.</i>							1						
<i>Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.</i>							1						
6.4 - CONDUCTOS DE EXTRACCIÓN Y VENTILACIÓN													
<i>Inspección de estado exterior: limpieza de superficie</i>	0						1						0:30:00
<i>Inspección de estanqueidad. Localización de fugas de aire por juntas o uniones</i>	0						1						0:30:00
<i>Verificación de inexistencia de corrosiones en conductos metálicos. Limpieza y protección de zonas oxidadas</i>	0						1						0:15:00
<i>Inspección de acoplamientos y uniones flexibles o</i>	0						1						0:15:00

<i>elásticas con máquinas</i>													
<i>Inspección de los soportes</i>	0						1						0:15:00
<i>Comprobación del estado de burletes y juntas de los registros de acceso y sustitución, si procede</i>	0						1						0:15:00
<i>Limpieza interior de conductos (si procede)</i>	0						1						
7 - FONTANERÍA													
<i>7.1 - ESTACIONES DE BOMBEO (aguas fecales, residuales y pluviales)</i>													
<i>Comprobar la ausencia de alarmas en el cuadro de control</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobación de elementos del cuadro: contactores, guarda motores, pilotos de señalización, amperímetros, interruptores, relés y sirenas</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar la ausencia de fugas en tuberías de impulsión</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar correcto funcionamiento de boyas o sondas de nivel</i>	0			1									0:01:00
<i>Limpieza de boyas o sondas de nivel (si procede)</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar válvulas antiretorno</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de las válvulas de corte (si existen)</i>	0			1									0:01:00
<i>Lectura y registro de horas de FTO de la bomba N°1 (si existe horómetro)</i>	0			1									0:01:00
<i>Lectura y registro de horas de FTO de la bomba N°2 (si existe horómetro)</i>	0			1									0:01:00
<i>Verificar ausencia de ruidos extraños</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar el estado de suciedad del pozo</i>	0			1									0:01:00
<i>Limpieza exterior del cuadro eléctrico</i>	0			1									0:05:00
<i>Medición de consumos de la bomba N°1, anotar el valor obtenido (A)</i>	0			1									0:01:00
<i>Medición de consumos de la bomba N°2, anotar el</i>	0			1									0:01:00

<i>valor obtenido(A)</i>													
<i>Limpieza interior del cuadro eléctrico</i>	0						1						0:05:00
<i>Reapriete de bornas,regletas y contactores</i>	0						1						0:05:00
<i>Prueba disparo de diferenciales en mA</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar y regular relés térmicos</i>	0						1						0:02:00
<i>Verificar y anotar la tensión de alimentación</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificación de puestas a tierra</i>	0						1						0:01:00
<i>Revisión de pintura: cuadro eléctrico, válvulas, sujecciones y bombas</i>	0						1						0:01:00
<i>Revisar el correcto estado de los anodos de cinc (si existen)</i>	0						1						0:01:00
<i>Medición de tierras</i>	0						1						0:05:00
<i>Identificación de circuitos,estado de rotulación</i>	0						1						0:01:00
<i>Contrastar y ajustar aparatos de medida</i>	0						1						0:01:00
<i>Verificar las conexiones</i>	0						1						0:01:00
<i>Comprobar correspondencia con esquema unifilar</i>	0						1						0:01:00
7.2 - GRUPOS DE PRESIÓN													
<i>Comprobar el correcto estado de vasos de expansión</i>	0			1									0:05:00
<i>Comprobar ausencia de fugas en colectores</i>	0			1									0:01:00
<i>Verificar el correcto estado de: manómetros, presostatos, válvulas de cierre y retención</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento del variador de frecuencia (si existe)</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar y anotar la presión de servicio</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobación de elementos del cuadro:contactores, guarda motores, pilotos de señalización, amperímetros, interruptores, relés y sirenas</i>	0			1									0:01:00
<i>Comprobar correcto funcionamiento de boyas o sondas de nivel (sonda de corte por nivel mínimo)</i>	0			1									0:01:00
<i>Verificar el correcto funcionamiento de la válvula de</i>	0			1									0:01:00

7.5 - VASOS DE EXPANSIÓN (agua sanitaria)													
<i>Comprobar a través de la válvula de hinchado que la presión de la cámara de aire se mantiene en los valores de prehinchado, realizarlo con la instalación despresurizada</i>	0					1							0:05:00
<i>Limpieza exterior del equipo</i>	0					1							0:02:00
<i>Comprobar estado de pintura y corrosiones</i>	0					1							0:02:00
7.6 - RED DE TUBERÍAS													
<i>Comprobar inexistencia de fugas en tuberías, prensas, juntas, y racores (tramos visitables)</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobar ausencia de corrosiones</i>	0					1							0:05:00
<i>Verificar desagües y drenajes</i>	0					1							
<i>Comprobar soportes y sujeciones</i>	0					1							0:05:00
<i>Comprobar ausencia de vibraciones</i>	0					1							0:01:00
<i>Comprobar el estado del aislamiento (si procede)</i>	0					1							0:01:00
<i>Previsión de pinturas</i>	0					1							0:01:00
7.7 - COLECTORES (agua sanitaria)													
<i>Inspección de la señalización e identificación de circuitos de tuberías. Reposición si procede</i>	0					1							0:02:00
<i>Comprobar correcto estado de: manómetros, termómetros, contadores de agua y medidores de caudal</i>	0					1							0:02:00
<i>Comprobar el correcto funcionamiento de válvulas de retención y válvulas manuales</i>	0					1							0:05:00
<i>Verificar la ausencia de fugas en todo el sistema</i>	0					1							0:02:00
<i>Revisión y limpieza de filtros de agua</i>	0					1							1:00:00
<i>Inspección del aislamiento térmico: verificación de estado, reparación de superficies con falta de aislamiento</i>	0					1							0:05:00
<i>Tuberías: inspección de corrosiones y fugas, comprobar soportes y sujeciones</i>	0					1							0:02:00
<i>Limpieza de todos los elementos</i>	0					1							0:10:00

<i>Limpieza/Revisión de canalones</i>	0					1						
<i>Comprobar fluidez de desagües</i>	0					1						
<i>Verificar que no haya obstrucciones en las conducciones</i>	0					1						
<i>Comprobar el estado general</i>	0					1						
8 - INSTALACIONES ESPECIALES												
8.1 - SISTEMAS DE MEGAFONÍA												
<i>Revisión general del estado de altavoces, comprobar correcto funcionamiento de cada altavoz</i>	0					1						1:00:00
<i>Comprobación funcionamiento de equipos amplificadores</i>	0					1						0:05:00
<i>Verificar funcionamiento de central de megafonía</i>	0					1						0:05:00
<i>Limpieza de central de megafonía</i>	0					1						0:30:00
8.2 - ESTACIONES DE TV												
<i>Limpieza general de equipos</i>	0					1						0:05:00
<i>Verificar el correcto estado de las fijaciones de la antena</i>	0					1						0:05:00
<i>Inspección de conexiones</i>	0					1						0:02:00
<i>Comprobar el correcto estado del cableado</i>	0					1						0:02:00
<i>Repaso general de pintura</i>	0					1						0:02:00
8.3 - PUERTAS AUTOMÁTICAS												
<i>Comprobación de funcionamiento</i>	0				1							0:05:00
<i>Comprobación de ajustes</i>	0				1							0:05:00
<i>Revisión y limpieza de elementos de control</i>	0				1							0:05:00
<i>Ajuste y engrase elementos móviles</i>	0				1							0:05:00
8.4 - VOZ Y DATOS												
<i>Comprobar accesibilidad a rack de comunicaciones</i>	0				1							0:02:00
<i>Comprobar estado del rack de comunicaciones</i>	0				1							0:05:00
<i>Comprobar conexiones</i>	0				1							0:05:00
<i>Limpieza de equipos y accesorios</i>	0				1							0:30:00
<i>Comprobar estado de tomas de voz y datos en puestos</i>	0				1							0:15:00

<i>Tejado de cobre (Limpieza superficial y de canales)</i>	0						1													0:10:00
<i>Persianas (engrase mecanismos, supervisión de herrajes)</i>	0						1													0:05:00
9.3 - CERRAMIENTOS Y PARTICIONES																				
<i>Revisión general de estado, grietas, humedades, desconchados, etc.</i>	0						1													0:05:00
<i>Retoques de albañilería, según necesidad (correctivo)</i>	0						1													0:00:00
<i>Retoques de pintura, según necesidad (correctivo)</i>	0						1													0:00:00
9.4 - CERRAMIENTOS EXTERIORES																				
<i>Revisión general de estado, grietas, humedades, desconchados, etc.</i>	0						1													0:05:00
<i>Retoques de albañilería, según necesidad (correctivo)</i>	0						1													0:00:00
<i>Retoques de pintura, según necesidad (correctivo)</i>	0						1													0:00:00
9.5 - PAVIMENTOS																				
<i>Revisión general de estado</i>	0						1													0:05:00
<i>Reposición de elementos deteriorados, según necesidad (correctivo)</i>	0						1													0:00:00
9.6 - CARPINTERÍA DE MADERA (Puertas cuartos de Baño)																				
<i>Revisión general de paramentos de madera</i>	0						1													0:00:00
<i>Revisión general de puertas y ventanas de madera</i>	0						1													0:00:00
<i>Revisión de bisagras y sujeciones</i>	0						1													0:00:00
<i>Comprobación del estado de cierres y ajustes</i>	0						1													0:00:00
9.7 - CARPINTERÍA METÁLICA (Puertas Cortafuegos, Cuartos Técnicos)																				
<i>Revisión general de puertas y ventanas metálicas</i>	0						1													0:05:00
<i>Revisión de bisagras y sujeciones</i>	0						1													0:04:00
<i>Comprobación del estado de cierres y ajustes</i>	0						1													0:03:00
<i>Revisión de anclajes de barandillas</i>	0						1													0:03:00
9.8 - SISTEMAS DE CERRAJERÍA																				

<i>Verificar correcto funcionamiento de cierra puertas, ajustar en caso de ser necesario</i>	0						1							
<i>Verificar correcto funcionamiento de barras antipánico</i>	0						1							
<i>Verificar correcto funcionamiento de manillas</i>	0						1							
<i>Comprobar correcto funcionamiento de cerraderos eléctricos y cerraduras eléctricas</i>	0						1							
9.9 - VIDRIOS														
<i>Revisión general de vidrios en puertas y ventanas, identificando roturas o astillados</i>	0						1							0:00:00
<i>Sustitución de vidrios deteriorados, según necesidad</i>	0						1							0:00:00
<i>Revisión de anclajes y juntas</i>	0						1							0:00:00
10 - JARDINERIA														
10.1 - JARDINERIA														
<i>Poda (ene-marz)</i>	0						1							3:00:00
<i>Abono (ene-marz) (2 veces/año)</i>	0						1							2:00:00
<i>Escarda y Cavados (marz-ago) (4 veces/año)</i>	0					1								2:00:00
<i>Riego(todos los meses)</i>	0			1										1:00:00
<i>Fumigar (marz-may-agos-oct)</i>	0			1										1:00:00
<i>Arreglo floral plantas bulbosas (todos los meses)</i>	0			1										2:00:00
<i>Recorte de setos (todos los meses)</i>	0			1										2:00:00