

**PRACTICA EMPRESARIAL ALMACENES ÉXITO S.A**

**MONICA ANDREA GARCIA OTERO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRONICA  
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ADMINISTRACION  
BUCARAMANGA**

**2009**

**PRACTICA EMPRESARIAL ALMACENES ÉXITO S.A**

**MONICA ANDREA GARCIA OTERO**

**Asesor:**

**OMAR PINZÓN ARDILA**

**DOCTOR INGENIERO INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**

**ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRONICA**

**FACULTAD DE INGENIERIAS Y ADMINISTRACION**

**BUCARAMANGA**

**2009**

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION.....	12
OBJETIVOS.....	14
1.RESEÑA EMPRESARIAL.....	15
1.1 LOS ALMACENES ÉXITO S.A.....	15
1.2 AREA ESPECIFICA DE TRABAJO.....	17
2. MARCO TEORICO.....	18
2.1 GESTION DE MANTENIMIENTO.....	18
2.1.1 Averías y fallas en mantenimiento.....	18
2.1.1.1 Clasificación de fallas.....	19
2.1.1.2 Reparación de averías.....	20
2.1.1.3 Factores que influyen en la reparación.....	20
2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	21
2.2.1 Mantenimiento correctivo.....	21
2.2.2 Mantenimiento preventivo.....	22
2.2.2.1 Mantenimiento de uso.....	23

2.2.2.2 Mantenimiento cero horas ( <i>Overhaul</i> ).....	24
2.2.2.3 Mantenimiento predictivo.....	24
2.3 LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO.....	24
2.3.1 Costos fijos.....	24
2.3.2 Costos variables.....	25
2.3.3 Costos financieros.....	25
2.3.4 Costos de falla.....	25
2.3.5 Costo integral.....	26
2.4 GESTION INTEGRAL DE MANTENIMIENTO.....	26
2.4.1 Mantenimiento dentro de la empresa.....	26
2.4.2 Gestión integral dentro de mantenimiento.....	28
2.5 IMPLANTACION DE LA GESTION INTEGRAL.....	29
2.5.1 Análisis de la empresa y la instalación.....	31
2.5.2 Determinación de objetivos.....	31
2.5.3 Gestión de los recursos humanos de mantenimiento.....	32
2.5.3.1 Especialidades necesarias.....	32
2.5.3.2 Organigrama de mantenimiento.....	33
2.5.3.3 Tipos de contratos.....	36
2.5.3.4 Productividad de mantenimiento.....	36
2.5.4 Los recambios de mantenimiento.....	36

2.5.4.1 Selección de los recambios.....	37
2.5.4.2 Gestión de los <i>Stocks</i> .....	37
2.6 APLICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	38
2.6.1 Mantenimiento correctivo.....	38
2.6.2 Mantenimiento preventivo.....	39
2.6.3 Renovación o reconstrucción de equipos.....	40
2.7 EL CONTROL DE MANTENIMIENTO.....	40
2.7.1 Información e indicadores de la gestión de mantenimiento.....	41
2.7.1.1 Indicadores para la dirección.....	41
2.7.1.2 Indicadores para la gestión operativa.....	41
2.8 UPS.....	42
2.8.1 Tipos de UPS.....	43
2.8.1.1 Interactivas o <i>Stand-by</i> .....	43
2.8.1.2 On-line.....	43
2.9 SUBESTACIONES ELECTRICAS.....	44
3. DESARROLLO DE LA GESTIÓN Y SUPERVISION DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LOS ALMACENES ÉXITO S.A .....	48
3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ALMACENES ÉXITO S.A.....	48
3.2 OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO ALMACENES ÉXITO S.A.....	51

<b>3.3 PROCESO DE LA GESTION DE SUPERVISION.....</b>	<b>52</b>
3.3.1 Reporte de fallas.....	53
3.3.2 Asignación de trabajos.....	53
3.3.3 Programación de reparaciones o mantenimientos.....	54
3.3.4 Solicitudes de suministros.....	55
3.4.5 Seguimiento de solicitudes.....	56
3.3.6 Ejecución y entrega de trabajos.....	59
<b>3.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL A LAS SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO CAU (CENTRO DE ATENCION AL USUARIO).....</b>	<b>60</b>
3.4.1 Información de solicitudes que ingresaron y se ejecutaron en los meses de mayo, junio y julio de 2009.....	60
3.4.2 Información de solicitudes asignadas y programadas en los meses de mayo, junio y julio de 2009.....	65
<b>3.5 SEGUIMIENTO A SUMINISTROS.....</b>	<b>70</b>
<b>4. APLICACIÓN DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO EN ALMACENES ÉXITO S.A.....</b>	<b>71</b>
<b>4.1 EQUIPOS PARA MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS.....</b>	<b>71</b>
4.1.2 UPS Éxito Bucaramanga.....	72
4.1.2.1 Pruebas de autonomía y toma de datos a UPS.....	74
4.1.3 Termografías realizadas a las subestaciones eléctricas.....	78

<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>91</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Especialidades de mantenimiento.....	33
Tabla 2. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de mayo.....	60
Tabla 3. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de junio.....	62
Tabla 4. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de julio.....	63
Tabla 5. Solicitudes asignadas y programadas en el mes de mayo.....	65
Tabla 6. Solicitudes asignadas y programadas en el mes de junio.....	67
Tabla 7. Solicitudes asignadas y programadas en el mes de julio.....	68
Tabla 8. Especificaciones técnicas de UPS.....	74
Tabla 9. Toma de datos UPS 1.....	75
Tabla 10. Toma de datos UPS 2.....	75
Tabla 11. Toma de datos UPS 3.....	76
Tabla 12. Toma de datos UPS 4.....	76
Tabla 13. Toma de datos UPS 5.....	77
Tabla 14. Informe de termografías.....	79

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1. Mantenimiento dentro de la empresa.....</b>	<b>27</b>
<b>Figura 2. Gestión integral dentro de mantenimiento.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 3. Proceso de mantenimiento.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 4. Organigrama empresas poco evolucionadas.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 5. Organigrama empresas medias.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 6. Organigrama grandes empresas.....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 7. Organigrama de los Almacenes Éxito S.A.....</b>	<b>49</b>
<b>Figura 8. Organigrama departamento de mantenimiento almacenes Éxito... </b>	<b>50</b>
<b>Figura 9. Diagrama del proceso de gestión de mantenimiento.....</b>	<b>52</b>
<b>Figura 10. Formato de solicitudes de servicios.....</b>	<b>54</b>
<b>Figura 11. Formato de suministros.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 12. Maestro de materiales de los almacenes Éxito.....</b>	<b>56</b>
<b>Figura 13. Formato de solicitudes de servicios.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 14. Formato de solicitudes de servicios.....</b>	<b>58</b>
<b>Figura 15. Inventario de equipos.....</b>	<b>59</b>
<b>Figura 16. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de mayo.....</b>	<b>61</b>
<b>Figura 17. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de junio.....</b>	<b>62</b>
<b>Figura 18. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de julio.....</b>	<b>64</b>
<b>Figura 19. Solicitudes asignadas y programadas en el mes de mayo.....</b>	<b>66</b>
<b>Figura 20. Solicitudes asignadas y programadas en el mes de junio.....</b>	<b>67</b>
<b>Figura 21. Solicitudes asignadas y programadas en el mes de julio.....</b>	<b>68</b>
<b>Figura 22. UPS ubicada en el Éxito Bucaramanga.....</b>	<b>73</b>

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** PRACTICA EMPRESARIAL ALMACENES ÉXITO S.A  
**AUTOR:** MONICA ANDREA GARCIA OTERO  
**FACULTAD:** Ingeniería Electrónica  
**DIRECTOR:** OMAR PINZÓN ARDILA

### RESUMEN

Las actividades realizadas durante la práctica empresarial en los Almacenes Éxito S.A dan un enfoque en gestión administrativa sobre los conocimientos adquiridos en la Universidad y un primer contacto con el ambiente laboral.

En el desarrollo de este trabajo se da a conocer el proceso de supervisión que realiza mantenimiento en conjunto con los demás departamentos que conforman la compañía para cumplir con las tareas propias del área y su principal objetivo de mantener el buen funcionamiento de los equipos y las instalaciones de los almacenes. Por lo tanto, requiere llevar un seguimiento de las actividades que realiza el personal. Este proceso de seguimiento y supervisión se dará a entender como “Gestión Integral de Mantenimiento”.

#### **Palabras Claves:**

- **Avería:** es el deterioro o desperfecto en cualquiera de los órganos de un aparato que impide el funcionamiento normal de éste. A nivel industrial se suele entender como avería una falla que impide que la instalación mantenga el nivel productivo.
- **Mantenimiento:** es un sistema dentro de una organización que desarrolla las actividades necesarias para mantener un equipo o instalación en funcionamiento, ajustando, reparando, reemplazando o modificando sus componentes para garantizar una operación satisfactoria.
- **Gestión de mantenimiento:** consiste en actuar en todos aquellos aspectos de importancia para el buen desarrollo de la empresa y que, de una u otra manera, se relacionan con el mantenimiento de las instalaciones e involucran el trabajo junto con todos los departamentos de la empresa.

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF DEGREE

**TITLE:** COMPANY PRACTICE ALMACENES ÉXITO S.A  
**AUTHOR:** MONICA ANDREA GARCIA OTERO  
**FACULTY:** Electronic Engineering  
**DIRECTOR:** OMAR PINZÓN ARDILA

### ABSTRACT

Activities during business practice in Almacenes Exito SA give an administrative focus on the knowledge acquired at university and a first contact with the workplace. In developing this work unveils the monitoring process that performs maintenance in conjunction with other departments that make up the company to fulfill the tasks of the area and its main objective to maintain the smooth functioning of equipment and facilities stores. Therefore required to track the activities of staff. This process of monitoring and supervision are given to understand as "Comprehensive Management of Maintenance."

### KEYWORDS:

- Failure: the deterioration or damage in any organs of a device that prevents the normal use thereof. At the industry level is generally regarded as a flaw that prevents damage to the facility to maintain the production level.
- Maintenance: It is a system within an organization that develops the activities necessary to maintain equipment or installation in operation, adjusting, repairing, replacing or modifying components to ensure successful operation.
- Maintenance Management: is to act in all aspects of importance to the proper development of the company and who, in one way or another, are related to the maintenance of facilities and involve the work together with all company departments .

## INTRODUCCION

En muchas ocasiones el mantenimiento se ve como el proceso de reparación de equipos que presentan fallas o el arreglo de las averías encontradas en las instalaciones de una empresa, ocasionando gastos y paros en la producción o el servicio de la compañía. El desarrollo de este trabajo busca cambiar este concepto y dar a conocer el mantenimiento como un proceso que agrupa la parte técnica con la gestión y organización del mantenimiento dentro de una empresa.

El departamento de mantenimiento debe llevar a cabo este proceso en conjunto con todos los departamentos que conforman la empresa y no de manera independiente y de esta manera lograr su principal objetivo, el cual está enfocado a lograr el mantenimiento y buen funcionamiento tanto de los equipos como de instalaciones de la compañía, alargar la vida útil de los equipos, reducir las averías, garantizar seguridad al personal e instalaciones y buscar los costos mínimos.

Cumplir con el objetivo principal requiere de una Gestión Integral por parte del departamento. El área de mantenimiento de Almacenes Éxito S.A en Distrito Oriente, realiza el proceso de supervisión desde la ciudad de Bucaramanga, atendiendo los almacenes Éxito Bucaramanga, Éxito Centro Bucaramanga, Éxito Cañaveral, Éxito Cabecera, Éxito Oriental y Centro de Distribución (CEDI) y en la ciudad de Cúcuta los almacenes Éxito San Mateo y Éxito Avenida Quinta. Este proceso cuenta con el apoyo de los coordinadores por especialidad (eléctrica, mecánica, refrigeración, etc.).

La supervisión de mantenimiento trabaja directamente con la gestión operativa y el personal de los almacenes, ya que son ellos los que informan el estado de los equipos e instalaciones en caso de requerir trabajos de mantenimiento. También trabaja junto con el departamento de suministros, que es el encargado de realizar las compras de repuestos y materiales necesarios para los mantenimientos y

desarrollo de las actividades en cada uno de los almacenes. El departamento de contabilidad es el que tramita las facturas de los servicios solicitados a los contratistas y en general debe estar atento a las solicitudes que tengan que ver con mantenimiento desde cualquier departamento que integra la compañía.

El proceso de supervisar y verificar los trabajos realizados por el personal técnico de mantenimiento y las actividades que se realizan en conjunto con los demás departamentos se conoce como Gestión Integral de mantenimiento.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Optimizar el desempeño del área de Mantenimiento de Almacenes EXITO Bucaramanga, agilizando el tiempo de respuesta a las solicitudes y necesidades requeridas por el personal del almacén y alimentar el sistema de información que permite saber el inventario de los equipos de seguridad, así como estadísticas a un seguimiento periódico de los mantenimientos realizados y programados ya sea de forma preventiva o correctiva.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Adquirir una experiencia laboral basada en los valores corporativos de ALMACENES ÉXITO S.A y la ética profesional, poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la universidad y desarrollar cualidades propias de un ingeniero según las necesidades requeridas en el área de mantenimiento de la compañía.
- Supervisar, asesorar e intervenir en la toma de decisiones, con el fin de dar pronta solución a los requerimientos propios del área de trabajo.
- Llevar un seguimiento a los trámites asignados y realizados por los proveedores de servicio a la compañía.
- Alimentar banco de datos especificando el estado actual de los equipos de seguridad, para saber su funcionamiento, mantenimientos realizados y mantenimientos por realizar.
- Establecer un contacto directo, negociaciones y contratos preliminares con los proveedores, garantizando oportunidad en las entregas y un seguimiento a los servicios ejecutados.

## 1. RESEÑA EMPRESARIAL

### 1.1 ALMACENES ÉXITO S.A

Los ALMACENES EXITO S.A, desde 1949 se han convertido en una compañía líder, especializada en los formatos de hipermercados y supermercados, dedicada a la distribución de mercancías y a la venta de productos y servicios, ofreciendo a los clientes un excelente servicio, calidad y precio, con el fin de satisfacer sus necesidades. En la actualidad esta cadena se considera incluso como un Grupo Empresarial denominado Grupo Empresarial Éxito S.A, esto se debe a que ha incursionado en Industrias como, Industria del *Retail* (Supermercados), Industria de la Gasolina, Industria Inmobiliaria, Industria Textil (Didetexco), Industria del Crédito (Tarjeta – Éxito) , Industria de Viajes e Industria de Seguros.

Fundada en 1949, por Gustavo Toro Quintero, abriendo su primer almacén con un capital de 15 mil pesos en la ciudad de Medellín. En los años posteriores la empresa fue creciendo con la apertura de otros almacenes en Envigado y El Poblado. Pero sólo hasta 1994, la compañía inicia un proceso de apertura accionaria, desarrollando una estrategia de crecimiento y consolidación para enfrentar a la entrante competencia internacional, abriendo nuevos almacenes en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín.

En 1999, los ALMACENES EXITO S.A toman control de la cadena de almacenes colombianos S.A (CADENALCO S.A), Elevando su participación accionaria en dicha cadena a un 56,9%. También este año el grupo francés CASINO adquirió un 25% de sus acciones, con lo cual se fundan las bases para un crecimiento acelerado para establecer importantes alianzas estratégicas.

**Misión:** *“En Almacenes Éxito S.A. ofrecemos a nuestros clientes la satisfacción de sus necesidades, gustos y preferencias, mediante experiencias de compra memorables y garantía de excelencia en servicio, selección de productos, calidad y*

*precio, todo ello en ambientes modernos y con propuestas de valor diferenciadas por formato comercial.*

*Somos un equipo humano cimentado en sólidos principios éticos y morales, con un arraigado sentido de pertenencia por la compañía y que cumple su labor con profesionalismo, honestidad y mística.*

*Por considerarnos su más valiosa riqueza, la organización nos ofrece un ambiente digno y acogedor, donde se retribuye equitativamente nuestro esfuerzo y talento individual, y se promueve el crecimiento personal, la formación integral del ser humano y el bienestar de nuestras familias.*

*Trabajamos con una estructura organizacional sin burocracia, una clara visión de futuro y el cumplimiento riguroso de todas las obligaciones y responsabilidades económicas y sociales.”*

**Visión:** *“(La mega): En el año 2015 cautivamos, por encima de nuestra competencia, la lealtad de los consumidores colombianos, la preferencia de los proveedores y el orgullo de nuestros empleados y accionistas”.*

Los ALMACENES ÉXITO S.A satisfacen las necesidades de los clientes por medio de formatos como: EXITO, POMONA, CARULLA, VIVERO, HOME MART, SURTIMAX, MERQUEFACIL, LEY, Q´PRECIOS Y PROXIMO.

En su interior, se expresan 5 negocios estratégicos: gran Consumo, textiles, frescos, hogar y entretenimiento.

En los almacenes éxito se trabaja bajo los siguientes principios corporativos: “tratar a todas las personas como quiero tratado, desarrollar al máximo el talento humano, trabajar en equipo, vivir la pasión por el resultado, orientar nuestras acciones al mercado y sus clientes, impulsar el progreso de nuestra comunidad y proteger nuestro medio ambiente”.

## **1.2 AREA ESPECÍFICA DE TRABAJO**

El área de mantenimiento del Distrito Oriente, se encarga de dar soporte tanto a las instalaciones como a los equipos que conforman el almacén para ofrecer un buen desempeño de todas las actividades que se realizan al interior de éste.

El departamento de mantenimiento está a cargo de recibir las solicitudes de mantenimiento de los almacenes de Bucaramanga (Éxito la Rosita, Éxito Cabecera, Éxito Centro, Éxito Oriental, Éxito Cañaveral y centro de distribución CEDI) y los almacenes de Cúcuta (Éxito San Mateo y Éxito Avenida Quinta) y dar propuestas de solución, contratación de proveedores, seguimiento a los trabajos que se llevan a cabo y cumplimiento a los requerimientos solicitados.

## **2. MARCO TEORICO**

En este capítulo se da una descripción general sobre los conceptos básicos y temas a tratar en los capítulos siguientes. Es importante que el lector tenga claridad en temas como el mantenimiento, los tipos de mantenimiento, el proceso a tener en cuenta para realizar un mantenimiento y demás conceptos para entender el mantenimiento como una gestión integral.

### **2.1 GESTION DE MANTENIMIENTO**

El mantenimiento es un sistema dentro de una organización que desarrolla las actividades necesarias para mantener un equipo o instalación en funcionamiento, ajustando, reparando, reemplazando o modificando sus componentes para garantizar una operación satisfactoria.

Para el Mantenimiento el requerimiento de cualquier instalación es conservarla para obtener el fin al que está destinada, por lo que ofrece como producto para cubrir esta necesidad la reparación de las anomalías que surjan y las correcciones para que no lleguen a producirse .

El Mantenimiento debe estudiar las posibles averías que se presenten en la instalación y el proceso de su reparación.

#### **2.1.1 Averías y fallas en mantenimiento**

Avería es el deterioro o desperfecto en cualquiera de los órganos de un aparato que impide el funcionamiento normal de éste. A nivel industrial se suele entender como avería una falla que impide que la instalación mantenga el nivel productivo. Los equipos deben ser capaces de alcanzar la producción para la que se diseñaron, si la calidad del producto depende del estado de la instalación, cualquier hecho que haga descender esta calidad será igualmente una falla.

Si el estado de las máquinas puede ocasionar algún riesgo para las personas o el resto de la instalación, también debe considerarse una falla.

Por lo tanto, se considera una falla o avería cualquier hecho que se produzca en la instalación y que tenga como consecuencia un descenso en el nivel productivo, en la calidad del producto, en la seguridad o bien que aumente la degradación del medio ambiente.<sup>1</sup>

#### **2.1.1.1 Clasificación de fallas**

Desde el punto de vista de mantenimiento existen dos clasificaciones. La primera en función de la capacidad de trabajo de la instalación y la segunda en función de la forma de aparecer.

En función de la capacidad de trabajo, se tienen las fallas totales, las cuales implican un paro de todo el sistema productivo y las fallas parciales, las cuales afectan solo una serie de elementos pudiendo continuar el trabajo con el resto.

En función de la forma de aparecer, existen las fallas progresivas, las cuales de una u otra manera, hacen prever su aparición. Son fallas asociadas al desgaste, la abrasión, desajustes, etc., y con un seguimiento se puede establecer cuando se producirá la falla definitiva. Y las fallas repentinas, corresponden a una función aleatoria y suelen depender de que coincidan una serie de factores difíciles de predecir. Suelen tener relación con roturas de piezas o elementos.

Las fallas también se pueden clasificar según la especialidad a la que afectan (mecánicas, eléctricas, instrumentación, etc.), si dependen o no de otras fallas (dependientes, independientes) y por el tiempo de existencia (estables, temporales, intermitentes).

---

<sup>1</sup> Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pag. 12

### **2.1.1.2 Reparación de averías**

Se entiende como reparación el conjunto de acciones para eliminar cualquier degradación que impida el funcionamiento normal de un equipo. Reparar se refiere a la corrección de averías detectadas, mientras que mantener se refiere a las acciones que se toman antes de aparecer la avería.

Las reparaciones se pueden clasificar en tres niveles de calidad. El primer nivel de calidad, consiste en conseguir que la máquina funcione sin entrar en cual es el fallo ni las causas que lo han originado. El segundo nivel de calidad, es cuando se sabe cuál es la causa y se actúa directamente sobre ella. El tercer nivel de calidad, implica preguntarse además de cuál es la avería, cual es la causa que la ha producido y actuar simultáneamente sobre la avería y su origen.

### **2.1.1.3 Factores que influyen en la reparación**

En el tiempo de reparación de un equipo influyen tres tipos de factores: los de diseño, los organizativos y los de ejecución.

Entre los factores de diseño se encuentran la complejidad del equipo, el peso de cada una de las partes del equipo, el diseño de los componentes, la accesibilidad de los componentes, la normalización e intercambiabilidad de los mismos y la facilidad de montaje y desmontaje.

Entre los factores organizativos se tienen la dirección de la mano de obra, la capacitación del personal, la disponibilidad personal de mantenimiento, la eficiencia en la gestión de repuestos, la descentralización del mantenimiento y la disponibilidad de documentación de los equipos.

Y por último, entre los factores de ejecución se tienen la habilidad de la mano de obra, el equipo y maquinaria empleada, las pruebas de los diferentes elementos reparados y la preparación de los trabajos

De todos estos factores, algunos son intrínsecos del equipo pero la mayoría pueden ser controlados y optimizados para que el tiempo de reparación sea lo menor posible. Por ejemplo, el personal debe familiarizarse con los componentes del equipo y con la documentación técnica con la que se disponga para agilizar el proceso de reparación. La organización y productividad también juegan un papel importante a la hora de cumplir con los trabajos en caso de encontrar un volumen de trabajo superior a la capacidad del equipo de mantenimiento. Ya que las averías no ocurren de una forma programada.<sup>2</sup>

## **2.2 TIPOS DE MANTENIMIENTO**

Existen dos tipos de mantenimiento. Mantenimiento correctivo y mantenimiento preventivo. Los que se aplican una vez aparecida la avería se encuentran en el mantenimiento correctivo, los que tratan de predecirla o prevenirla antes de su aparición se conocen como mantenimiento preventivo, dentro de los que se encuentran el mantenimiento de uso, el mantenimiento cero horas (overhaul) y el mantenimiento predictivo.

### **2.2.1 Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo consiste en ir reparando las averías a medida que se van produciendo. El personal encargado de avisar de las averías es el propio usuario de los equipos y el encargado de las reparaciones es el personal de mantenimiento.

El principal inconveniente con este tipo de mantenimiento, es que el usuario detecta la avería en el momento que necesita el equipo e informa solo cuando la avería le impida seguir trabajando, por lo tanto, pasará por alto ruidos y anomalías.

En el momento en el que se presente la falla, puede no encontrarse personal de mantenimiento disponible, lo que hará que el tiempo de reparación aumente.

---

<sup>2</sup>Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pag. 21-22

### **2.2.2 Mantenimiento preventivo**

El mantenimiento preventivo tiene por misión conocer el estado actual de todos los equipos y programar así el mantenimiento correctivo en el momento más oportuno.

Las principales ventajas frente a otro tipo de mantenimiento son:

La Disminución de la frecuencia de las paradas, realizando varias reparaciones al durante una sola parada.

Aprovechar el momento más oportuno, tanto para producción como para mantenimiento al realizar las reparaciones.

Preparar y aprovisionar los equipos y piezas de recambio necesarias

Distribuir el trabajo de mantenimiento de una manera más uniforme evitando puntas de trabajo y optimizando la plantilla.

En muchos casos evitar averías mayores como consecuencia de pequeñas fallas, en particular los de los sistemas de seguridad.

Para la implantación de este mantenimiento es necesario hacer un plan de seguimiento para cada equipo. En este plan se especifican las técnicas que se aplicarán para detectar posibles anomalías de funcionamiento y la frecuencia en las que se realizarán. Al detectar cualquier anomalía se estudia su causa y se programa para realizar las reparaciones que correspondan.

Los métodos más usuales que utiliza el mantenimiento preventivo para el conocimiento de los equipos se pueden resumir de la siguiente manera:

*Inspecciones visuales:* Consiste en verificar posibles defectos o anomalías superficiales que vayan apareciendo en diferentes elementos del equipo.

*Medición de temperaturas:* Puede detectar anomalías que van acompañadas de generación de calor como rozamientos de mala lubricación, fugas en válvulas y purgadores e incluso permite determinar el estado de los equipos mediante termografías.

*Control de la lubricación:* El análisis de las máquinas permite determinar el contenido de hierro o cualquier otro metal, el grado de descomposición, la posible presencia de humedad o cualquier otro compuesto que altere su funcionamiento. Con estos análisis se pueden determinar los grados de desgaste de los elementos lubricados.

*Medición de vibraciones:* el estudio de los espectros de vibraciones y su amplitud puede proporcionar suficiente información para saber las partes que comienzan a dañarse dentro de cualquier equipo.

*Control de fisuras:* el conocimiento de fisuras en los elementos que han estado trabajando permite tomar decisiones sobre la sustitución y tiempo máximo de funcionamiento antes del fallo total.<sup>3</sup>

El mantenimiento preventivo se clasifica en mantenimiento de uso, mantenimiento cero horas (*overhaul*) y mantenimiento predictivo. Los cuales se definen a continuación.

### **2.2.2.1 Mantenimiento de uso**

Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los propios usuarios. Consiste en una serie de tareas tales como toma de datos, inspecciones visuales, limpieza y lubricación del equipo entre otras. Si el usuario tiene como responsabilidad la conservación y pequeñas reparaciones no pasará por alto las primeras anomalías que detecta antes de la falla. Para poner en marcha este mantenimiento es necesario dar a los usuarios cierta formación en mantenimiento y delimitar hasta donde pueden y deben actuar.

---

<sup>3</sup> Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pag. 32-33

### **2.2.2.2 Mantenimiento cero horas (*overhaul*)**

Consiste en revisar los equipos a intervalos programados antes de que aparezca alguna falla. La revisión consiste en dejar el equipo a “cero horas” de funcionamiento, es decir, como si fuera nuevo. Las principales ventajas frente al mantenimiento correctivo son la posibilidad de programar las revisiones para cuando menos impacto tenga en la producción y la posibilidad de preparar el trabajo y el aprovechamiento de los materiales.

### **2.2.2.3 Mantenimiento predictivo**

El mantenimiento predictivo consiste en el conocimiento permanente del estado y operatividad de los equipos, mediante la medición de determinadas variables. El estudio de los cambios de estas variables determina la actuación o no del mantenimiento correctivo.

La mayor información que proporciona este tipo de mantenimiento añadido a la rapidez con la que se envía la información supera cualquier otro tipo de mantenimiento preventivo. El mayor inconveniente para su aplicación es el económico. Para cada equipo es necesaria la instalación de equipos de medida centralizados en una estación de seguimiento.

## **2.3 LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO**

Mantenimiento siempre debe conseguir los costos más bajos posibles en su gestión ya que influyen en los gastos generales de la empresa. Los costos de mantenimiento se pueden clasificar en costos fijos, costos variables, costos financieros y costos de falla

### **2.3.1 Costos fijos**

Su principal característica es que son independientes del volumen de la producción y de las ventas. Estos costos fijos de mantenimiento están compuestos

principalmente, por la mano de obra y materiales necesarios para realizar el mantenimiento preventivo, predictivo y hard time. Por tanto, es un gasto que asegura el estado de la instalación a medio y largo plazo. La disminución del presupuesto y recursos destinados a este gasto fijo, limita la cantidad de revisiones programadas puede disminuir la capacidad productiva real.

### **2.3.2 Costos variables**

Estos costos son proporcionales a la producción realizada. Dentro de estos se encuentran básicamente la mano de obra y materiales necesarios para el mantenimiento correctivo. La manera de reducir este gasto no es dejar de hacer el mantenimiento correctivo sino evitar que se produzcan las averías inesperadas.

### **2.3.3 Costos financieros**

Los costos financieros asociados a mantenimiento se deben tanto al valor de los repuestos de almacén como a las amortizaciones de las máquinas duplicadas para asegurar la producción.

El costo de todos los recambios para hacer las reparaciones supone un desembolso para la empresa que limita su liquidez.

### **2.3.4 Costos de falla**

Se refiere al costo o pérdida de beneficio que la empresa soporta por causas relacionadas directamente con mantenimiento. En las empresas dedicadas a la producción los costos se deben principalmente a pérdida de materia prima, descenso de la productividad de la mano de obra del personal de producción mientras se realizan las reparaciones, rechazo de productos por falta de calidad y averías que puedan suponer riesgo para las personas o para la instalación.

### **2.3.5 Costo integral**

Si se suman los costos anteriores se tiene el costo integral de mantenimiento. Con este costo integral se pretende relacionar además del gasto que el mantenimiento ocasiona a la empresa, los posibles beneficios que puede generarle.

El costo integral de mantenimiento tiene en cuenta todos los factores relacionados con una avería y no sólo los directamente relacionados con mantenimiento.<sup>4</sup>

## **2.4 GESTION INTEGRAL DE MANTENIMIENTO**

La gestión integral de mantenimiento consiste en actuar en todos aquellos aspectos de importancia para el buen desarrollo de la empresa y que, de una u otra manera, se relacionan con el mantenimiento de las instalaciones. Se trata, por tanto, de gestionar de una manera activa basándose en los objetivos de la empresa y no sólo en los objetivos tradicionales de mantenimiento disponibilidad y costos, admitiendo una postura pasiva.

La gestión integral se puede dividir en dos partes. La primera, la gestión que relaciona mantenimiento con el resto de departamentos y los objetivos de la empresa y, la segunda, la gestión integral propia de mantenimiento.

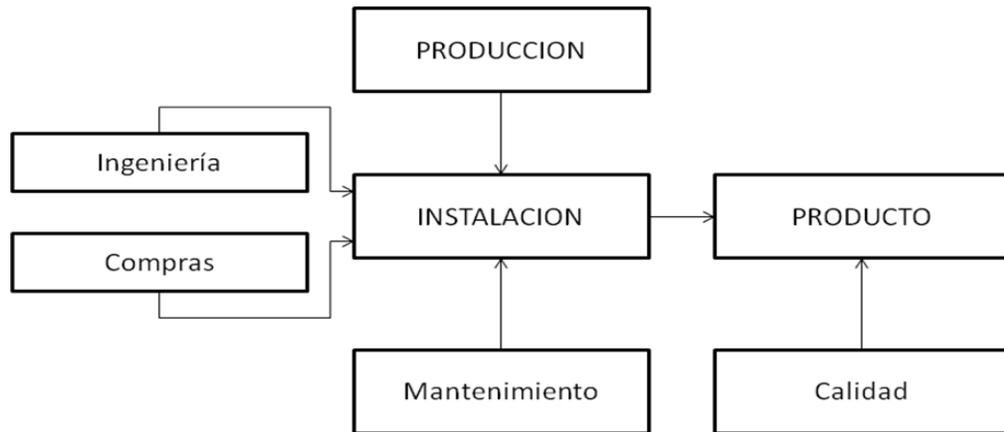
### **2.4.1 Mantenimiento dentro de una empresa**

En la figura 1 se muestra la organización y el reparto de responsabilidades dentro de una empresa. Cada departamento marca sus límites y los define ante las intromisiones del resto. Las responsabilidades se asumen parcialmente y están limitadas simplemente al trabajo realizado.

---

<sup>4</sup>Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pag. 40-41

Figura 1. Mantenimiento dentro de una empresa



Fuente: Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

Las organizaciones deben evolucionar hacia la creación de equipos multidisciplinarios que gestionen la mejora del dominio del proceso. Asimismo, deben ampliarse las responsabilidades hasta el objetivo final, en lugar de limitarlas en cada etapa.

Para el caso de mantenimiento, sus atribuciones no pueden limitarse a la reparación de la instalación. La interrelación con los otros departamentos es imprescindible para poder desarrollar una Gestión Integral.

La relación de mantenimiento con los demás departamentos se ve de la siguiente manera.

Con el departamento de ingeniería y el trabajo en conjunto en los nuevos proyectos puede aportar datos para conseguir una instalación más fiable y con una mejor mantenibilidad. Mantenimiento debe conocer su funcionamiento, sus puntos críticos y lo que en realidad espera obtener de ella. El departamento de ingeniería debe colaborar en la resolución de las averías y en los procedimientos de reparación de las mismas. De esta manera, aparecerá un enriquecimiento mutuo que se reflejará en el diseño de las nuevas instalaciones.

La relación con el departamento de compras es fundamental para el aprovisionamiento de los recambios de los diferentes equipos. Mantenimiento debe conocer los plazos de entrega de los recambios para poder fijar los *stocks* mínimos necesarios.

El mantenimiento debe contribuir con el departamento encargado de la calidad, mejorando y manteniendo la calidad mínima exigida en los productos y la calidad de cada uno de los trabajos y mantenimientos realizados a los equipos.

Respecto al departamento contable es necesaria una relación que permita a mantenimiento saber el costo de cada reparación y apoyarlo en los métodos necesarios para el control económico.

En cuanto a los recursos humanos, la presencia de mantenimiento desde la selección de personal hasta la formación, son aspectos fundamentales para el desarrollo de los trabajos.

#### **2.4.2 Gestión integral dentro de mantenimiento**

De la misma manera que la empresa no debe entenderse como una suma de departamentos, sino como una colaboración entre ellos, el departamento de mantenimiento debe realizar una gestión que englobe todos los aspectos relacionados con él.

Un nuevo organigrama de funcionamiento podría ser el representado en la figura 2.

Figura 2. Gestión integral dentro de mantenimiento



Fuente: Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

La gestión de mantenimiento debe enfocarse a todos los aspectos que, de una u otra manera, pasan por sus manos y que influyen sobre el desarrollo de la empresa. La Gestión Integral de Mantenimiento debe ser tal que logre el máximo beneficio para la empresa y para ello es necesario tener en cuenta todos los aspectos que rodean a mantenimiento.

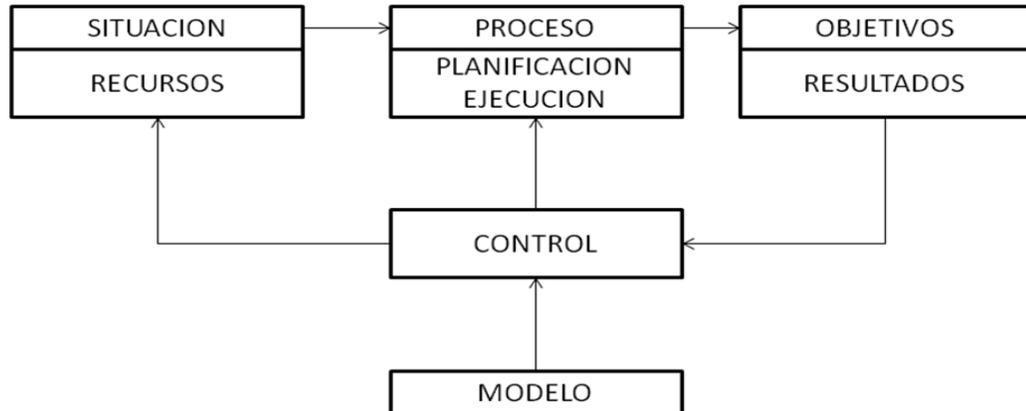
## 2.5 IMPLANTACION DE LA GESTION INTEGRAL

La implantación de la Gestión Integral de Mantenimiento en una empresa, tiene como primera tarea definir el plan maestro de actuación.

El plan maestro debe ser la descripción de las diferentes etapas que se llevarán a cabo para la implantación definitiva de la Gestión Integral de mantenimiento. Este plan debe guardar coherencia con el plan estratégico de la empresa.

Si se representa un esquema del proceso del plan, se obtiene el diagrama de la figura 3.

Figura 3. Proceso de mantenimiento



Fuente: Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

La primera etapa del plan consiste en un análisis de la empresa y de su entorno, las características de funcionamiento y la organización. En esta etapa se descubre que es lo que realmente se está haciendo, como se está desarrollando y cuál es el departamento responsable.

Una vez analizado el punto de partida y los recursos disponibles, se deben definir los objetivos que se quieren cumplir con la Gestión Integral de Mantenimiento. Los objetivos marcados deben ser lo más reales posibles.

Cuando ya se tienen planteados los objetivos, se deben gestionar los recursos disponibles para alcanzar los objetivos. Los recursos de la empresa son numerosos pero los de mantenimiento se podrían simplificar a la mano de obra y los recambios.<sup>5</sup>

Por último es necesario establecer los mecanismos de medida que permitan evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos marcados.

<sup>5</sup> Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pág. 52

### **2.5.1 Análisis de la empresa y la instalación**

Cada tipo de industria es diferente según su grado de automatización, su proceso y sus instalaciones, por tanto, es necesario aplicar conceptos diferentes de mantenimiento.

El proceso en mantenimiento abarca desde la comunicación de una avería hasta su reparación y entrega del equipo.

El proceso puede presentarse mediante un diagrama de flujo en el que se indican las diferentes especialidades que intervienen y el momento en el que lo hacen, los movimientos tanto de las personas como de los recambios y equipo necesario para hacer la reparación, los trámites y documentación necesaria, etc.

El diagrama puede realizarse a varios niveles, desde un caso genérico que represente cualquier reparación hasta reparaciones concretas de un equipo.

El objetivo del análisis del diagrama de flujo es llegar a una optimización del mismo mediante la simplificación.

### **2.5.2 Determinación de objetivos**

El objetivo de mantenimiento es garantizar la producción necesaria en el momento oportuno con el mínimo costo integral.

Se pueden establecer seis conceptos u objetivos parciales para englobar acciones concretas para lograr calidad total de mantenimiento.

El primer objetivo es lograr una producción máxima, para lo cual se debe mantener la capacidad de las instalaciones, asegurar la máxima disponibilidad de las instalaciones y reparar las averías con el mínimo tiempo y costo

El segundo objetivo es realizar los mantenimientos con costos mínimos, para lograrlo se debe reducir al máximo las averías, alargar la vida útil de las instalaciones, reducir el inmovilizado de repuestos, mantener costos anuales regulares y colaborar en la optimización y puesta al día de las operaciones y los procesos.

El tercer objetivo es lograr la calidad exigida, por lo que se debe mantener una marcha regular de la fabricación sin paros ni distorsiones, eliminar las averías que afectan la calidad de servicio y mantener en perfecto estado los equipos que aseguran la calidad final del producto.

El cuarto objetivo es lograr la conservación de la energía, para lograr este objetivo se debe conservar en buen estado las líneas de vapor, los purgadores y el aislamiento térmico de los equipos y controlar el rendimiento energético de los equipos.

En el quinto objetivo se plantea la conservación del medio ambiente, evitando las fugas contaminales.

El sexto objetivo es cumplir con la higiene y seguridad en el trabajo, para ello se debe asegurar que el funcionamiento de los equipos sea el adecuado, mantener las protecciones de los equipos e informar y formar al personal de los posibles riesgos de accidentes y la prevención de los mismos.

### **2.5.3 Gestión de los recursos humanos de mantenimiento**

Para gestionar los recursos humanos se deben tener en cuenta las especialidades necesarias para desarrollar el mantenimiento, el organigrama, las diferentes formas de contratación y la productividad.

#### **2.5.3.1 Especialidades Necesarias**

Las especialidades básicas de mantenimiento son tres: mecánica, eléctrica e instrumentista. Cada una de estas se descompone a su vez en varias subespecialidades.

Tabla 1. Especialidades de mantenimiento

ESPECIALIDAD	SUBESPECIALIDAD
Mecánica	Maquinas herramienta
	soldador
	carpintero
	Especialista Hidráulico
	Especialista Neumático
Eléctrica	Alta tensión
	Baja tensión
	Bobinados
	Máquinas
Instrumentista	Electrónico
	Neumático
	Informático
Refrigeración	Aires acondicionados
	Neveras y cavas
Varias	Pintor
	Limpieza

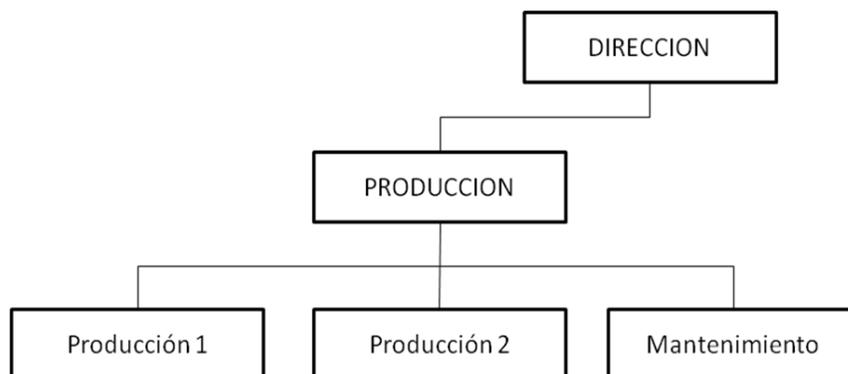
En la práctica, y según el tipo de instalación, no será operativo tener especialistas de todos los tipos. Cuando la carga de trabajo no justifique tener en plantilla (nómina) alguna de las especialidades, tenemos dos opciones: convertir nuestro personal en polivalente o contratar la especialidad temporalmente apoyándonos en empresas de servicios.

### 2.5.3.2 Organigrama de mantenimiento

La organización del servicio de mantenimiento dentro del organigrama general de la empresa se ha ido desarrollando paralelamente a la evolución técnica de las instalaciones.

En las empresas pequeñas o poco evolucionadas el servicio de mantenimiento se encuentra englobado en la misma línea que los servicios de producción, dependiendo por lo tanto del mismo responsable. El número de empleados dedicados al mantenimiento no justifican un departamento independiente y normalmente dependen del jefe de producción.

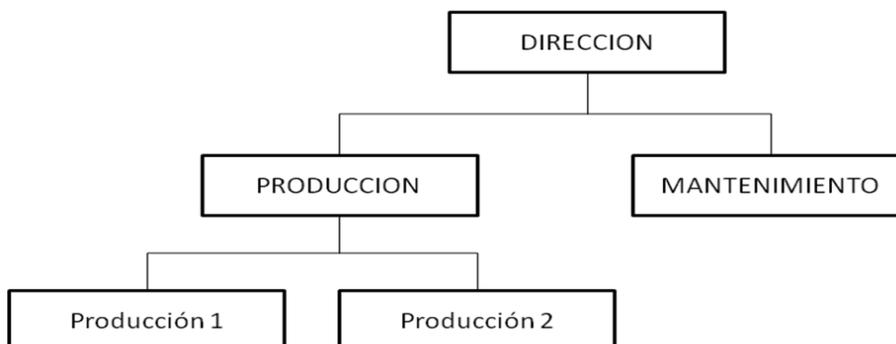
Figura 4. Organigrama empresas poco evolucionadas



Fuente: Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

Para empresas medias o más evolucionadas, el mantenimiento se separa de la línea de producción teniendo un responsable al mismo nivel que el de producción y ambos dependiendo de un responsable técnico común. Cuando las instalaciones van creciendo se necesita un personal de mantenimiento más especializado y numeroso.

Figura 5. Organigrama empresas medias



Fuente: Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

Para grandes empresas, los servicios de producción y mantenimiento dependen de la dirección teniendo ambos una entidad importante e independiente jerárquicamente.

La organización de mantenimiento se puede dividir en tres escalones.

El primer escalón corresponde a los trabajos básicos y mínimos a realizar sobre las instalaciones. A este nivel pertenecerían entre otros:

- Detección de ruidos.
- Situación de piezas de desgaste.
- Localizar fugas en los circuitos y corregir si es posible.
- Cambio de filtros.
- Reposición de lámparas de incandescencia.
- Limpieza exterior de los equipos.

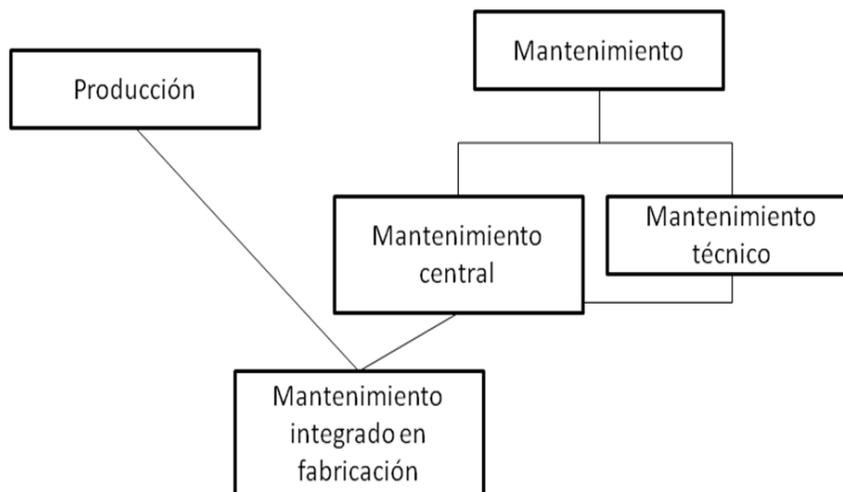
Estos trabajos tras un período de formación, pueden realizarlos los operarios de producción.

El segundo escalón de Mantenimiento agruparía los trabajos que necesiten una mayor especialización. Los trabajos de mantenimiento correctivo que diariamente aparezcan, desmontaje de equipos, ejecución de los trabajos de modificaciones, ejecución del mantenimiento preventivo y el apoyo al primer escalón.

El tercer escalón se puede descomponer en dos apartados, el de la logística y el de ingeniería. La logística tendría como misión la gestión de los aprovisionamientos, tanto de materiales como humanos, y la gestión de los medios necesarios para la ejecución de los trabajos y la gestión económica de mantenimiento. La parte de ingeniería sería la responsable de optimizar los diferentes mantenimientos empleados, el estudio de las modificaciones necesarias para las optimizaciones,

formación del personal del primer y segundo escalón,<sup>6</sup> la preparación de la documentación técnica, el análisis de las averías, etc.

Figura 6. Organigrama grandes empresas



Fuente: Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

### 2.5.3.3 Tipos de contratos

En mantenimiento suele ser práctica habitual recurrir a empresas de servicios especializadas para la realización de los trabajos. Estas empresas pueden abarcar desde la asistencia técnica de los equipos adquiridos hasta empresas destinadas a mantenimiento sin ninguna relación con los equipos instalados.

Los diferentes tipos de contratos que suelen utilizarse con empresas de servicios pueden resumirse en los tres que se citan a continuación.

1. Contratos por Administración: el contrato establece un precio por hora para cada especialidad y categoría contratada sin entrar en los detalles del trabajo que realizarán.

---

<sup>6</sup> Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

2. Contratos por precio unitario: En este caso el contrato establece un precio por unidad de trabajo. En este caso no se fijan los recursos humanos que la empresa aportará, sino la cantidad de trabajo a realizar. Este tipo de contratos se utiliza para volúmenes de trabajos importantes y repetitivos.
3. Contratos a precio fijo: Se contrata la realización de un trabajo, especificado de antemano, por un importe acordado.

#### **2.5.3.4 Productividad en mantenimiento**

En el caso del personal de producción, cuando se habla de productividad, la idea se asocia con un aumento de producción en relación al tiempo. Para el caso de mantenimiento, la idea no es tan sencilla. Si se toma como producto de mantenimiento las reparaciones que efectúa, se habla de productividad como el número de reparaciones realizadas por unidad de tiempo.

Sin embargo, las condiciones de trabajo de producción y de mantenimiento son muy diferentes. El personal de producción tiene definido su trabajo con muy pocas variaciones. El personal de mantenimiento sólo tiene definida su especialidad y los trabajos que desempeña pueden ser muy variados.

El entorno de trabajo del personal de producción es siempre el mismo, por lo que le resulta familiar. Para el de mantenimiento es siempre cambiante en función de donde tenga lugar la avería; esto implica un movimiento de maquinaria, un proceso de conocimiento del lugar, etc.

El trabajo individual del personal de producción tiene poca dependencia del de otras personas, y si la dependencia es importante se establecen pequeños almacenes intermedios. Para el personal de mantenimiento, su trabajo suele ser dependiente de otras especialidades o necesidades como son los permisos de trabajo, los aislamientos, diferentes especialidades, los recambios, etc.

#### **2.5.4 Los recambios de mantenimiento**

Los aspectos a tener en cuenta en los recambios o suministros de mantenimiento son determinar y limitar los recambios que se pueden necesitar con mayor

probabilidad, como segundo aspecto está fijar los stocks óptimos para cada recambio y, por último, conseguir una gestión lo más eficaz posible.

#### **2.5.4.1 Selección de los recambios**

La selección de las piezas que se podrían necesitar con mayor o menor probabilidad es un aspecto propio de mantenimiento. Desde el punto de vista técnico es necesario determinar los elementos que componen la instalación e identificar cuál es su forma de trabajo y su posible falla.

Para ayudar en la identificación de piezas se puede utilizar la siguiente agrupación dentro del equipo:

- Piezas sometidas a desgaste: el desgaste de este tipo de piezas se produce por la erosión, la fricción o la abrasión.
- Piezas de regulación y mando: este grupo lo conforman los elementos y piezas destinadas a controlar los procesos y el funcionamiento de la instalación. Son elementos sometidos generalmente a fatiga.
- Piezas móviles: son las destinadas a transmitir los movimientos entre piezas o aplicarlo al producto final. Están sometidas a fatiga aunque su diseño compensa y limita las posibilidades de falla.
- Piezas de estructura: son elementos sometidos a condiciones de trabajo muy por debajo de sus capacidades. Su principal causa de falla se basa en las acciones externas para las que fueron concebidas.

#### **2.5.4.2 Gestión de los stocks**

Una vez definidos los recambios necesarios para las reparaciones y el stock mínimo deseable en el almacén, se debe gestionar el aprovisionamiento con unos objetivos. Se pueden agrupar los recambios de mantenimiento en cuatro categorías:

1. Recambios de consumo: son aquellos recambios y materiales válidos para multitud de equipos. Suelen tener un consumo elevado, un precio bajo o moderado y un plazo de entrega corto.
2. Repuestos específicos: a este grupo pertenecen las piezas propias de los equipos. Se puede decir que son recambios con un consumo moderado y un precio medio-alto.
3. Recambio de seguridad: a este grupo pertenecen aquellas piezas o equipos imprescindibles para el funcionamiento de la fábrica y cuyo plazo de entrega es amplio. Normalmente son elementos de costo elevado y consumos muy bajos.
4. Material obsoleto: se trata de los recambios pertenecientes a equipos fuera de servicio o recambios que han sido sustituidos por otros más modernos.<sup>7</sup>

## **2.6 APLICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE MANTENIMIENTO**

Para realizar mantenimiento a un equipo o a la instalación de una empresa en general, se debe tener claridad en el tipo de mantenimiento que se debe aplicar según la necesidad que presente dicho equipo.

### **2.6.1 Mantenimiento correctivo**

El mantenimiento correctivo puede aparecer por las averías que surgen en la instalación o bien a requerimiento de los otros tipos de mantenimiento.

Los niveles de reparación que efectúa pasan desde la reparación provisional para poder continuar trabajando, hasta la reparación definitiva evitando la causa de la avería.

Para la organización de este tipo de mantenimiento debe tenerse en cuenta, por tanto, su carácter aleatorio y el programado. En cualquiera de los dos casos, la manera de optimizarlo pasa por la preparación de los trabajos a realizar.

---

<sup>7</sup> Gestión integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pág. 83

Los procedimientos de reparación se basan en describir las técnicas empleadas normalmente para cada tipo de avería y que pueden emplearse en varios equipos. La preparación requiere un tiempo adicional antes de la realización que supone un costo añadido al trabajo. En función del tipo de trabajo, este costo se compensará con una menor duración de la ejecución pero para otros trabajos no será rentable.

### **2.6.2 Mantenimiento preventivo**

Entre los mantenimientos preventivos están el mantenimiento cero horas (*overhaul*), el mantenimiento de uso y el predictivo. A continuación se indicará cual debe ser la selección de equipos a los que se debe realizar mantenimiento preventivo y qué tipo se le debe aplicar.

Para realizar la selección de equipos a los que se debe realizar mantenimiento preventivo, se debe analizar a cuales de estos equipos será rentable su utilización. Con los equipos que tienen relación directa con la seguridad o con la producción y su calidad, se debe buscar no solo una rentabilidad económica del mantenimiento preventivo sino una mayor garantía en la calidad, producción y seguridad. Para determinar si se aplica mantenimiento preventivo a los demás equipos se puede calcular y representar los costos de mantenimiento preventivo frente a los de mantenimiento correctivo y de fallo.

Los diferentes tipos de mantenimiento preventivo que se pueden aplicar son: el mantenimiento cero horas, donde se realiza una revisión completa del equipo con objeto de dejarlo en situación de cero horas de funcionamiento. En esta revisión se cambia sistemáticamente ciertos componentes del equipo por estar cerca del final de su vida útil. De lo contrario se debe optar por un mantenimiento preventivo en la pieza en lugar de cambiarla.

### **2.6.3 Renovación o reconstrucción de equipos**

Los diferentes aspectos a tener en cuenta para analizar el cambio del equipo son principalmente:

- a. Nivel de desgaste de la máquina: entrada en la época de envejecimiento, las averías de la maquina aumentarán, la calidad del producto irá disminuyendo, el costo integral de mantenimiento cada vez será mayor.
- b. Duración esperada de las máquinas: se debe tener en cuenta la vida de la máquina una vez reparada y la vida de la máquina nueva.
- c. La obsolescencia de la máquina: las máquinas nuevas tendrán unas prestaciones mayores a las de las máquinas instaladas. Su capacidad de producción será mayor, posiblemente con una mejor calidad y costos de explotación menores.
- d. Amortización de la máquina: la máquina instalada estará en gran parte amortizada mientras para la máquina nueva se debe pensar en un plan de amortización.
- e. Conocimientos sobre la máquina: para la máquina instalada no es necesario realizar formación ni para el personal de producción ni para el personal de mantenimiento.<sup>8</sup>

## **2.7 EL CONTROL DE MANTENIMIENTO**

El control de mantenimiento como cualquier otro control, se basa en comparar. Para poder establecer comparaciones es necesario, por tanto, la existencia de un modelo al que hacer referencia. La desviación de los resultados respecto de ese modelo indicará el grado de cumplimiento de los objetivos.

---

<sup>8</sup> Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pág. 91

### **2.7.1 Información e indicadores de la gestión de mantenimiento**

La información necesaria para llevar control sobre la gestión hecha en el mantenimiento depende de los indicadores a los que va dirigida. Estos indicadores son los de dirección y los indicadores para la gestión operativa.

#### **2.7.1.1 Indicadores para la dirección**

a. Información para la Dirección general o de Mantenimiento

Debe tener una orientación económico-técnica, con una presentación formal y una periodicidad mensual y acumulada anual. Esta información del estado de los avances debe ser tal que refleje aspectos relacionados con las actividades, los recursos y los resultados obtenidos.

b. Información sobre las actividades (proceso)

En cuanto a las actividades que desarrolla mantenimiento interesará conocer el número de intervenciones y la duración de las mismas, el total de horas trabajadas y el número de trabajos pendientes con su valoración en horas.

c. Información sobre los resultados

La dirección debe conocer el estado del avance de los objetivos parciales, así como de los generales.

d. Información sobre los recursos

Se debe proporcionar información sobre los aspectos relacionados con la mano de obra empleada, los materiales y el costo que han supuesto.

#### **2.7.1.2 Indicadores para la gestión operativa.**

Este tipo de información debe ser técnico-económica. Se trata de dotar a los responsables de la ejecución directa del mantenimiento de datos prácticos para poder realizar su gestión de manera más eficaz.

a. Información sobre las actividades

Es importante conocer tanto los trabajos realizados como los trabajos pendientes o atrasados. Este análisis permitirá optimizar la planificación de las actividades y mejorar los procesos.

b. información sobre los resultados

Esta información debe ir enfocada a la relación entre actuaciones y resultados obtenidos. Debe obtenerse información sobre el resultado de las reparaciones, tiempos medios de buen funcionamiento y averías repetitivas.

c. Información sobre los recursos

A nivel operativo interesa conocer en cada momento la carga de trabajo desarrollada. En el aspecto humano, se debe conocer la capacidad real para afrontar las reparaciones y de los materiales se debe conocer el consumo y gasto ocasionado en cada reparación.<sup>9</sup>

## 2.8 UPS

De sus siglas en inglés (Uninterruptible Power Supply), sistema de alimentación ininterrumpida. Es un equipo o fuente que brinda suministro de energía en caso de corte o un nivel inaceptable de ésta.

Sus principales componentes son:

- Rectificador: se encarga de rectificar la corriente alterna de entrada, entregando corriente continua para cargar la batería. Desde la batería se alimenta el inversor que nuevamente convierte la corriente en alterna. Cuando se descarga la batería, ésta se vuelve a cargar durante un período de 8 a 10 horas, por este motivo la capacidad del cargador debe ser proporcional al tamaño de la batería necesaria.

---

<sup>9</sup> Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU pág. 104

- Batería: se encarga de suministrar la energía en caso de interrupción de la corriente eléctrica. Su capacidad, depende de su autonomía (cantidad de tiempo que puede proveer energía sin alimentación).
- Inversor: se encarga de transformar la corriente continua en corriente alterna, la cual alimenta los dispositivos conectados a la salida del UPS.
- Conmutador (By-Pass) de dos posiciones, que permite conectar la salida con la entrada del UPS (By Pass) o con la salida del inversor.

Una UPS además de suministrar energía brinda beneficios tales como, regular el voltaje en caso de caída de tensión o tensiones elevadas y en caso de presentarse ruido. También es una opción de protección de equipos que cuesta menos del 20% del equipo que protege.

### **2.8.1 Tipos de UPS**

Existen dos tipos de UPS, las interactivas o Stand-by y las UPS on-line.

#### **2.8.1.2 Interactivas o stand-by**

Estas UPS están esperando algún desperfecto en la línea de energía eléctrica para entrar en acción. En estas UPS mientras la línea está presente y con parámetros aceptables, o mejor dicho que la UPS pueda controlar, será la energía de línea la que alimente al PC y se realiza la carga de las baterías.

#### **2.8.1.3 On-line**

Es un tipo de UPS que está permanentemente alimentando a su carga en forma independiente del estado que tenga la línea de energía eléctrica. Si la energía proveniente del cargador se interrumpe producto de un corte de energía, el sistema seguirá alimentando la carga. En estas UPS, la carga no conoce de donde proviene la energía que las está alimentando, no presentando interrupciones a su salida.

## **2.8.2 Mantenimiento de una UPS**

Para mantener una ups en correcto funcionamiento se deben realizar las siguientes tareas de control y mantenimiento:

- Comprobar la estabilidad y el estado de carga de la batería, para esta comprobación se realiza una prueba funcional mediante corte del suministro de energía. El tiempo mínimo de garantía de suministro suele estar sobre los 15 minutos. También se realiza comprobación de cada una de los elementos de las baterías.
- Inspección visual externa, comprobación de todas las conexiones, alimentación de la UPS, internas y externas, análisis de contactos incorrectos que puedan causar cortocircuitos, calentamientos, desconexiones, etc.
- Comprobación-calibración de valores eléctricos. Esta calibración se realiza mediante equipos de medida externa (multímetro, osciloscopio, etc).
- Limpieza de la parte de control y electrónica, mediante soplado delicado con aire comprimido.
- Comprobación de la ubicación y ambiente de trabajo de los equipos, temperatura, humedad, etc.
- Control de stock de repuestos (acumuladores, etc), manuales y garantías.
- Creación y actualización de una ficha de mantenimiento de equipo, situada en el mismo sitio de la UPS, que permita conocer el estado de revisión, incidencias, etc.

## **2.9 SUBESTACIONES ELECTRICAS**

Una subestación eléctrica es un conjunto de elementos y dispositivos que permiten cambiar las características de energía (voltaje, corriente, frecuencia, etc.), brindando flujo de energía y seguridad para los equipos, el personal de mantenimiento y el sistema eléctrico.

Las subestaciones pueden ser plantas generadoras o centrales eléctricas, receptoras primarias o receptoras secundarias.

Las Subestaciones en las plantas generadoras o centrales eléctricas se encuentran en las centrales eléctricas o plantas generadoras de electricidad, para modificar los parámetros de la potencia suministrada por los generadores, permitiendo así la transmisión en alta tensión en las líneas de transmisión. Los generadores pueden suministrar una potencia entre 5 y 35 kV y la transmisión depende del volumen, la energía y la distancia.

Las Subestaciones receptoras primarias se alimentan directamente de las líneas de transmisión, y reducen la tensión a valores menores para la alimentación de los sistemas de subtransmisión o redes de distribución, de manera que, dependiendo de la tensión de transmisión pueden tener en su secundario tensiones de 115, 69 y eventualmente 34.5, 13.2, 6.9 o 4.16 kV.

Las Subestaciones receptoras secundarias generalmente estas están alimentadas por las redes de subtransmisión, y suministran la energía eléctrica a las redes de distribución a tensiones entre 34.5 y 6.9 kV.

Las subestaciones se pueden clasificar de acuerdo a la función que desarrollan de la siguiente manera:

- Subestaciones variadoras de tensión: en este grupo se encuentran: la subestación elevadora, en la cual la potencia de salida será mayor a la potencia de entrada y la subestación reductora, en la cual la potencia a la salida del transformador será menor que la de entrada.
- Subestaciones de maniobra o seccionadoras de circuito
- Subestaciones mixtas

También se clasifican según el tipo de instalación,

- Subestaciones tipo intemperie: se construyen expuestas a la intemperie y es necesario contar con aparatos y máquinas capaces de funcionar bajo condiciones atmosféricas diversas como la lluvia, viento, la nieve, etc.
- Subestaciones de tipo interior: este tipo de subestaciones son utilizadas por las industrias y los dispositivos utilizados en ellas deben estar diseñados para operar en interiores.
- Subestaciones tipo blindado: Son utilizadas generalmente en espacios reducidos y sus dispositivos están bien protegidos.

El transformador, es la parte más importante de una subestación eléctrica, consta de un embobinado de cable que se utiliza para unir a dos o más circuitos, aprovechando el efecto de inducción entre las bobinas.

La bobina conectada a la fuente de energía se llama bobina primaria, las demás bobinas reciben el nombre de bobinas secundarias. Un transformador cuyo voltaje secundario sea superior al primario se llama transformador elevador, si por el contrario, el voltaje secundario es inferior al primario este dispositivo recibe el nombre de transformador reductor.

### **3. DESARROLLO DE LA GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO DE LOS ALMACENES ÉXITO S.A DISTRITO ORIENTE**

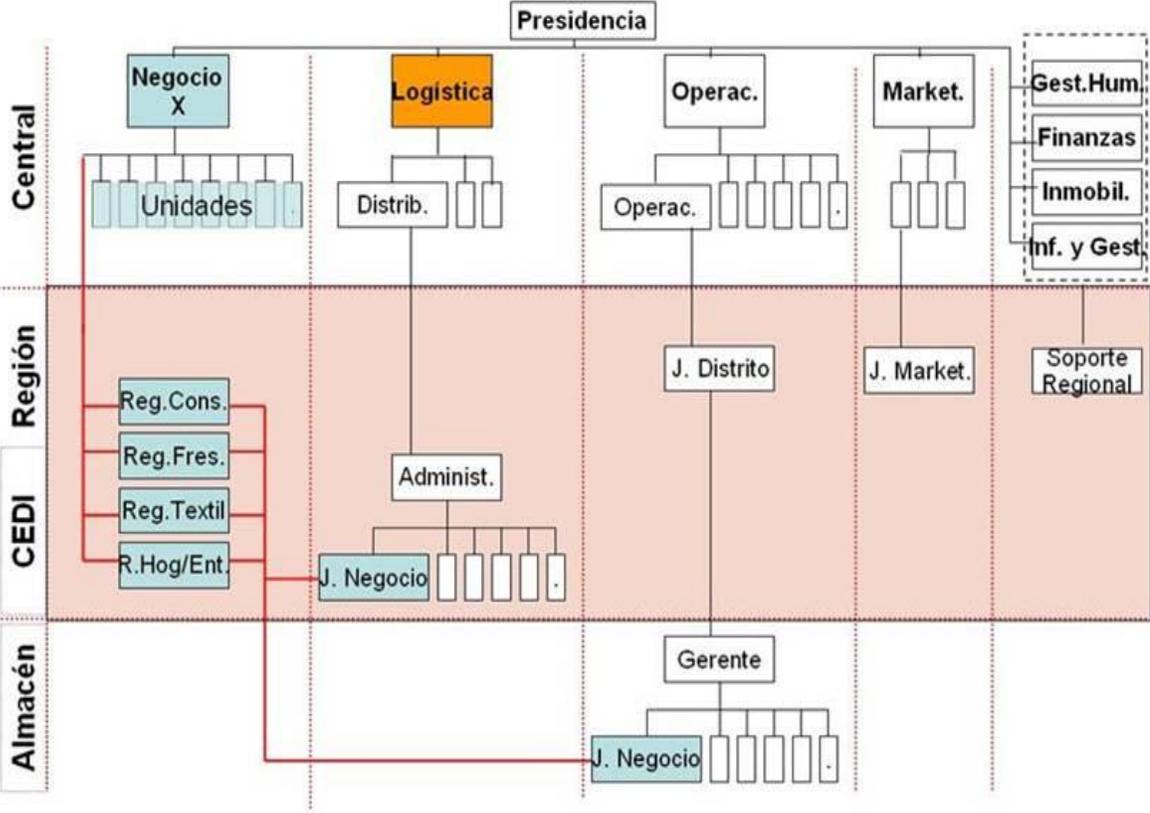
Para entender la función y el procedimiento con el cual del departamento de mantenimiento de los Almacenes Éxito S.A lleva a cabo sus actividades, se debe tener claridad en la organización de la compañía, dónde está ubicado dentro de esta organización el departamento de mantenimiento, los objetivos que busca cumplir y el proceso y seguimiento que realiza a cada uno de los trabajos propios del departamento.

#### **3.1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ALMACENES ÉXITO**

Los Almacenes Éxito S.A, son una compañía dedicada al servicio en formatos de supermercados e hipermercados, la cual está conformada por departamentos según su función, como se muestra en la figura 7.

El departamento de Mantenimiento depende de la vicepresidencia inmobiliaria y de ahí se desprende la organización como se muestra a continuación. A la cabeza del área está el jefe Nacional de Mantenimiento en Medellín, de allí se desprenden tres jefes Regionales, operando desde Medellín, Bogotá y Barranquilla, cada uno a cargo de almacenes de todas las ciudades que dependen de cada una de estas regionales. Los jefes regionales tienen a cargo coordinadores de mantenimiento que se clasifican por especialidad (eléctrica, mecánica, refrigeración, etc.) y son los encargados de dar soporte a los supervisores, a los cuales como su nombre lo indica se les asigna la supervisión y control de un número determinado de almacenes.

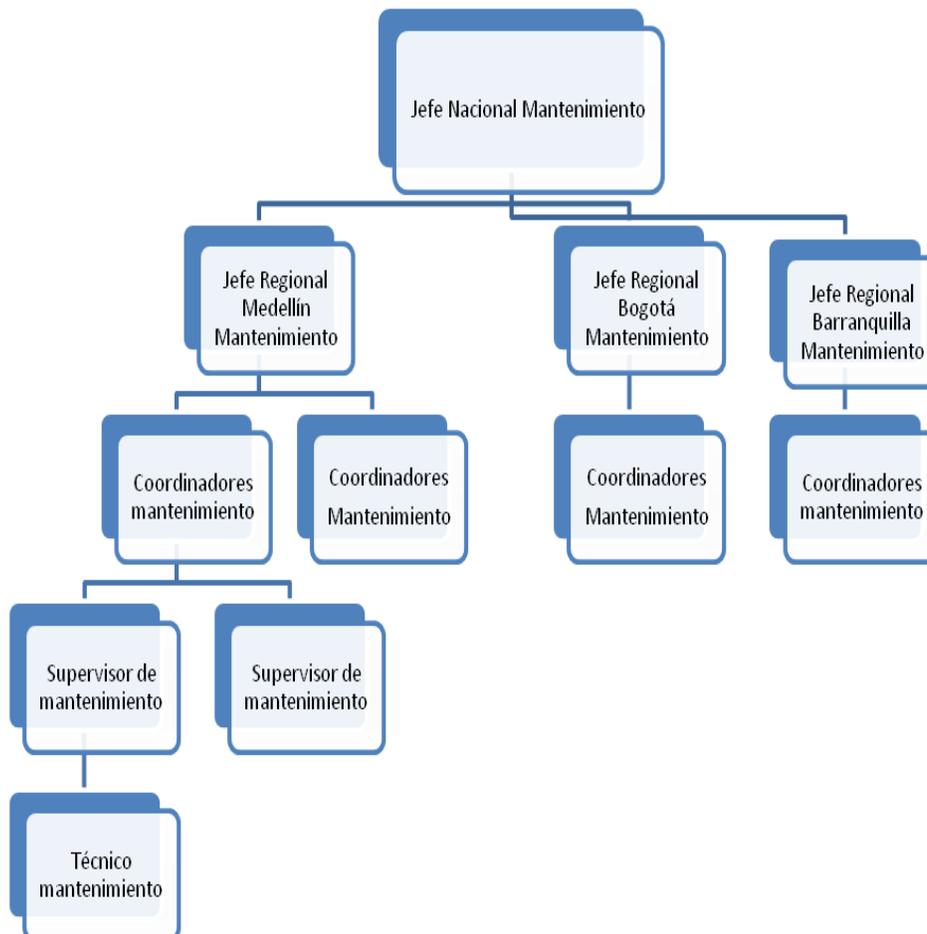
Figura 7. Organigrama de los almacenes Éxito S.A



Fuente: Archivo Gestión Humana Almacenes Éxito S.A Distrito Oriente

En el caso de la supervisión mantenimiento de Distrito Oriente, se maneja desde la ciudad de Bucaramanga y se encarga en la ciudad de Bucaramanga de los almacenes Éxito Bucaramanga, Éxito Centro Bucaramanga, Éxito Oriental, Éxito Cañaveral, Éxito Cabecera, Centro de Distribuciones (CEDI) Bucaramanga y en la ciudad de Cúcuta los almacenes Éxito Av. Quinta y Éxito san Mateo. Esta supervisión se realiza con el apoyo de los coordinadores y jefe regional de la ciudad de Medellín. Esta organización se observa en la figura 8.

Figura 8. Organigrama departamento de mantenimiento almacenes Éxito S.A



El departamento de mantenimiento trabaja en conjunto con el departamento de suministros, que es el encargado de realizar la compra de los repuestos y materiales de suministro para el mantenimiento de cada uno de los almacenes.

De igual forma mantenimiento trabaja de la mano de departamentos como inmobiliaria y proyectos, a la hora de realizar un nuevo proyecto o reforma en los almacenes para las diferentes actividades planeadas por el área comercial.

Además mantenimiento tiene a cargo personal técnico contratado directamente por la empresa o contratistas externos ya sea con contratos fijos o contratos por trabajo

específico para la realización de los mantenimientos o proyectos asignados al departamento.

Los almacenes Éxito Bucaramanga y Éxito Oriental cuentan cada uno con un técnico con especialidad en electricidad y conocimiento en equipos de procesamiento de alimentos y mecánicos, así como con un contrato fijo para el mantenimiento de refrigeración y aires acondicionados y para el resto de los trabajos se cuenta con contratistas de cada especialidad.

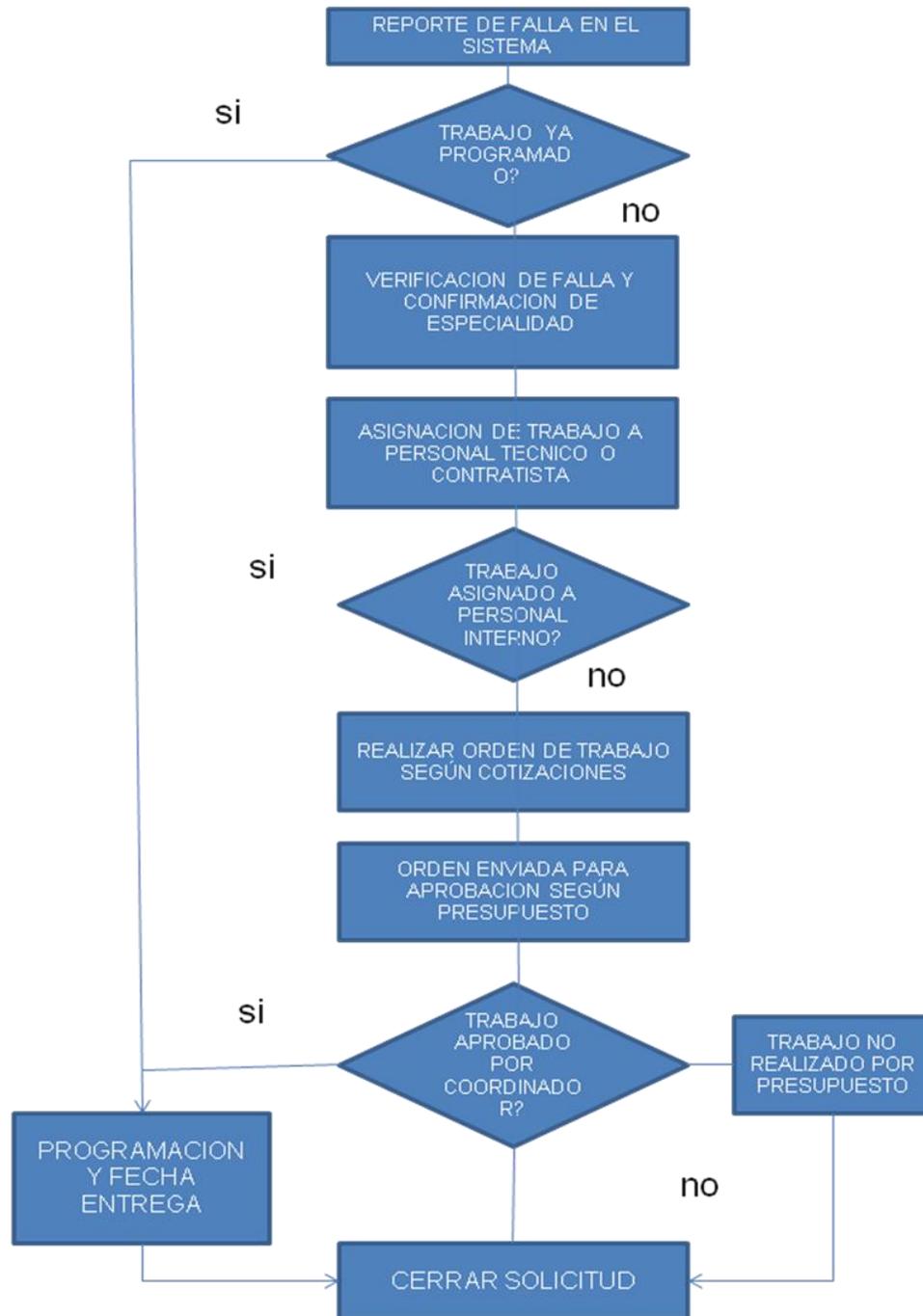
Mantenimiento se puede dividir en especialidades tales como, eléctrica, mecánica, refrigeración y aires acondicionados, obras civiles, hidráulicas, etc.

### **3.2 OBJETIVOS DE MANTENIMIENTO ALMACENES ÉXITO S.A**

- Lograr y garantizar el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones de los almacenes con el menor costo posible.
- Disminuir el paro de equipos por fallas imprevistas.
- Dar soluciones oportunas al reporte de fallas en equipos e instalaciones de los almacenes, y tratar de hacer un mayor número de mantenimientos preventivos

### 3.3 PROCESO DE LA GESTION DE SUPERVISION

Figura 9. Diagrama del proceso de gestion de mantenimiento



La supervisión de mantenimiento realiza un seguimiento de los trabajos que se llevan a cabo en los almacenes por medio del desarrollo de las siguientes actividades que unidas conforman la gestión integral del departamento.

### **3.3.1 Reporte de fallas**

Mantenimiento trabaja directamente apoyando la gestión operativa, la cual está encargada de informar los daños o solicitudes que el almacén requiere y deben ser ejecutados por mantenimiento. Esta solicitud se hace a través de una figura llamada CAU (centro de atención al usuario), estas solicitudes diarias registradas por cada uno de los almacenes llega al final del día al supervisor de mantenimiento en un formato creado por mantenimiento a nivel nacional.

### **3.3.2 Asignación de trabajos**

Una vez se tiene el reporte de las solicitudes, se procede a la verificación de estas fallas para poder asignarlos ya sea al personal interno del almacén o a los contratistas dependiendo de la especialidad del trabajo.

Si el trabajo se va a realizar por una empresa que no está registrada en la compañía, se debe hacer el trámite de la matrícula del proveedor.

Si es un trabajo que lo realiza el personal interno, se debe programar según la prioridad del fallo reportado. Si se debe realizar con un contratista, el procedimiento es solicitar el servicio para que el contratista pueda ir a ver el equipo, verifique las fallas y presente cotización, una vez se analizan las cotizaciones se realiza una orden de compra o de servicio (donde se especifica el trabajo y valores con sus respectivas cantidades) y se envía para aprobación por parte del coordinador de mantenimiento. El coordinador debe analizar si el trabajo se puede realizar teniendo en cuenta costos, prioridad del trabajo y presupuesto disponible del almacén o cuenta a la que se cargará dicho trabajo.

Figura 10. Formato de solicitudes de servicios CAU

2009						
Actualizar y Cerrar Solicitudes						
Fecha de Asignación	Fecha de entrega	Valor Materiales	Valor Mano de Obra	Actividad	Responsable Contratista	Estado Solicitudes
27/05/2009	13/02/2008	\$ 0	\$ 0	CAU MA	PERSONAL INTERNO	PROGRAMADA
27/05/2009	11/08/2008	\$ 0	\$ 0	CAU MA	TALLER ACEROS CARBUI LTDA.	PROGRAMADA
27/05/2009	11/09/2008	\$ 0	\$ 0	CAU MA	RIVEROS CRUZ TULIO EMILIO	PROGRAMADA
27/05/2009	02/10/2008	\$ 0	\$ 182.000	CAU MA	REYES GUTIERREZ JOSE IGNA	PROGRAMADA
27/05/2009	02/10/2008	\$ 0	\$ 1.020.000	CAU MA	REYES GUTIERREZ JOSE IGNA	PROGRAMADA
27/05/2009	08/10/2008	\$ 750.000	\$ 0	CAU MA	WILSON VILLAMIZAR	PROGRAMADA
27/05/2009	20/10/2008	\$ 0	\$ 1.987.000	CAU MA	ESCALA CONSTRUYE LTDA	PROGRAMADA
27/05/2009	23/10/2008	\$ 0	\$ 2.800.000	CAU MA	PERSONAL INTERNO	PROGRAMADA

Fuente: Hoja de aplicación de seguimiento de solicitudes de servicios CAU

En el archivo la asignación del trabajo se realiza en la casilla de responsable contratista. Allí se encuentran todos los contratistas ya matriculados en la empresa. Una vez se tiene la aprobación del trabajo, se diligencian las casillas de valor de mano de obra y la fecha de entrega.

### 3.3.3 Programación de reparaciones o mantenimientos

Cuando la orden de servicio ha sido aprobada, ésta se le hace llegar al proveedor para que pueda proceder con el trabajo. Ya que almacenes Éxito es una empresa dedicada al servicio, los trabajos se deben programar en horarios que no afecten la atención y la seguridad de los clientes. Por lo tanto esta programación se hace con el personal de seguridad del almacén, gestión operativa y supervisor de mantenimiento.



Figura 12. Maestro de materiales de los Almacenes Éxito.

Maestro de materiales Éxito					
Gpo de artículo	Nombre grupo de Artículo	Código Material	Descripcion de Materiales	Unidad de medida	Cuenta Contable asignada al material
	MATERIALES MTTO	1000511	MATERIALES ELECTRICOS ILUMINACION	515005000	525005000
	MATERIALES MTTO	1000512	MATERIALES ELECTRICOS ALAMBRES	515005000	525005000
	MATERIALES MTTO	1000514	MATERIALES ELECTRICOS MANIOBRA,	515005000	525005000
	MATERIALES MTTO	1000515	MATERIALES Y REPUESTOS ELECTRON	515005000	525005000
	MATERIALES MTTO	1000516	HERRAMIENTA ELECTRICA Y ELECTRON	515005000	525005000
	MATERIALES MTTO	1000517	PLOMERIA	514510000	524510000
	MATERIALES MTTO	1000518	MATERIAL DE CONSTRUCCION	514510000	524510000
	MATERIALES MTTO	1000519	MADERAS	514510000	524510000
	MATERIALES MTTO	1000520	PINTURAS	514510000	524510000
	MATERIALES MTTO	1000521	HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCO	514510000	524510000
	MATERIALES MTTO	1000522	GASES PARA REFRIGERACION	514515001	524515001
	MATERIALES MTTO	1000523	TUBERIA Y ACCESORIOS EN COBRE	514515001	524515001
	MATERIALES MTTO	1000524	MOTORES, VALVULAS Y CONTROLES	514515001	524515001
	MATERIALES MTTO	1000526	UNIDADES SELLADAS PARA REFRIGER	514515001	524515001
	MATERIALES MTTO	1000527	REPUESTOS PARA AIRE ACONDICIONA	514515001	524515001
	MATERIALES MTTO	1000528	HERRAMIENTAS PARA REFRIGERACION	514515001	524515001
	MATERIALES MTTO	1000529	PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS ( CHA	514515002	524515002
	MATERIALES MTTO	1000530	LIMPEZA, TRANSPORTE Y SEGURIDAD	514515002	524515002
	MATERIALES MTTO	1000531	EQUIPOS LINEA DE EMPAQUE	514515002	524515002
	MATERIALES MTTO	1000532	HERRAMIENTA MANTENIMIENTO EQUIPO	514515002	524515002
	MATERIALES MTTO	1000533	MATERIALES AMOBLAMIENTO DE OFIC	514515000	524515000
	MATERIALES MTTO	1000534	HERRAMIENTA MANTENIMIENTO MUEBL	514515000	524515000

Fuente: Hoja de aplicación maestra de materiales de la solicitud de pedidos de suministros

### 3.3.5 Seguimiento de solicitudes

Mantenimiento debe hacer un seguimiento a todos los trabajos que se estén realizando, por esto almacenes éxito ha diseñado el formato que mostraré a continuación, en el cual la se ven los seis pasos nombrados anteriormente.

Figura 13. Formato de solicitudes de servicios CAU

Responsable		Proveedor responsable						
PANGULO								
Numero SS	Código Equip	Sintomas	Ubicación	F. Creació	Fecha Fin	HH:MM	Estado	Solicitante
97467	GE-MEC-XX-0001	1° Arreglo de horno COMBI -las puertas del vestier de damas continúan dañadas.	Exito Bucaramanga	13/02/2008			2	CARLOS AMAYA..
158082	GE-EDI-XX-0001	Por favor me colabora con la revisión y mantenimiento de la báscula gramera del recibo la cual en el momento se encuentra descalibrada, y sin ella no puedo controlar perfectamente la entrada y revisión de ciertos productos.	Exito Cabecera-GEF	11/08/2008			2	LAUDITH CALDERON M,
170220	GE-ELT-XX-0001	señalizar zonas de peligro con pintura amarilla a la entrada del montacargas.	Exito Centro-GEREN	11/09/2008			2	JAVIER EDUARDO RAN
172109	GE-EDI-XX-0001	señalización en el piso de la bodega de PGC Y hogar textil.	Exito Cabecera-GEF	02/10/2008			2	LAUDITH CALDERON M,
172110	GE-EDI-XX-0001	De acuerdo a las especificaciones técnicas que debe tener toda area de frescos de la compañía, se debe contar minimo con una acometida de agua y un lavamanos en esta area; para garantizar la asepsia y las buenas practicas de manufactura de los alimentos que allí se reciben...	Exito Cabecera-GEF	02/10/2008			2	LAUDITH CALDERON M,
172668	GE-EDI-XX-0001	en el acceso a las oficinas necesitamos rezanar un muro que esta generando un riesgo para el personal que transita.	Plataforma Bucaran	08/10/2008			2	Leonardo Angulo Gamb

Fuente: Hoja de aplicación de seguimiento de solicitudes de servicios CAU

El reporte de fallos, que es la descripción o síntomas con la información del almacén y persona que lo solicita al igual que la fecha de creación y código del equipo que presenta fallas.

Figura 14. Formato de solicitudes de servicios CAU

2009						
Actualizar y Cerrar Solicitudes						
Fecha de Asignación	Fecha de entrega	Valor Materiale	Valor Mano Obra	Actividad	Responsable Contratista	Estado Solicitudes
27/05/2009	13/02/2008	\$ 0	\$ 0	CAU MA	PERSONAL INTERNO	PROGRAMADA
27/05/2009	11/08/2008	\$ 0	\$ 0	CAU MA	TALLER ACEROS CARBUI LTDA.	PROGRAMADA
27/05/2009	11/09/2008	\$ 0	\$ 0	CAU MA	RIVEROS CRUZ TULIO EMILIO	PROGRAMADA
27/05/2009	02/10/2008	\$ 0	\$ 182.000	CAU MA	REYES GUTIERREZ JOSE IGNA	PROGRAMADA
27/05/2009	02/10/2008	\$ 0	\$ 1.020.000	CAU MA	REYES GUTIERREZ JOSE IGNA	PROGRAMADA
27/05/2009	08/10/2008	\$ 750.000	\$ 0	CAU MA	WILSON VILLAMIZAR	PROGRAMADA
27/05/2009	20/10/2008	\$ 0	\$ 1.987.000	CAU MA	ESCALA CONSTRUYE LTDA	PROGRAMADA
27/05/2009	23/10/2008	\$ 0	\$ 2.800.000	CAU MA	PERSONAL INTERNO	PROGRAMADA

Fuente: Hoja de aplicación de seguimiento de solicitudes de servicios CAU

La asignación de trabajos, en la casilla de contratista responsable se encuentran todos los proveedores que ya están registrados en la empresa.

Cuando el trabajo es aprobado y programado se pueden diligenciar las casillas de fecha de entrega y el valor de la mano de obra. Así se va teniendo información y control de cuándo serán ejecutados y entregados los trabajos.

En este formato también se puede llevar control de los trabajos que tiene cada proveedor y del tiempo que demora en dar solución a las solicitudes asignadas, de cuantos servicios se deben realizar a cada almacén.

Cada almacén tiene un inventario de los equipos activos en cada uno de ellos con su respectivo código según la especialidad y es con este código que reportan cuando dicho equipo presenta fallas. Este código se ve en el formato de seguimiento y cuando la solicitud ya ha sido ejecutada y se da cierre se debe

diligenciar en los comentarios el mantenimiento que se le realizó para actualizar el estado del equipo.

Figura 15. Inventario de equipos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Código	Descripción	Serial	Alize	Activo Fijo	Referencia	Rel	Clase	Ubicación Fija	Código CC	Centro de Copia Clientes	Estado
1143-BO-CED-FU	FUMIGACION ZONA BODEGAS				CONTROL PLAGAS	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143564	Pistalforms Bucaramanga-RECIBO	A-En operación
1143-EX-CED-FU	FUMIGACION ZONA EXTERIORES				CONTROL PLAGAS	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
1143-NA-CED-FU	FUMIGACION ZONA NO ALIMENTOS				CONTROL PLAGAS	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
1143-SP-CED-FU	FUMIGACION ZONA PERSONAL				CONTROL PLAGAS	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AP-COM-SN-0083	AMPLIFICADOR				SISTEMA COMUNICACION	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AP-COM-SN-0237	AMPLIFICADOR				SISTEMA COMUNICACION	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AV-ELE-UP-0023	ACONDICIONADOR DE VOLTAJE				SISTEMA SOPORTE ELEC	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AV-ELE-UP-0184	ACONDICIONADOR DE VOLTAJE	1059			SISTEMA SOPORTE ELEC	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AV-RAV-AA-0028	UNIDAD ACONDICIONADORA DE VENTANA				SISTEMA AIRE	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AV-RAV-AA-0028	UNIDAD ACONDICIONADORA DE VENTANA				SISTEMA AIRE	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AV-RAV-AA-0030	UNIDAD ACONDICIONADORA DE VENTANA				SISTEMA AIRE	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
AV-RAV-AA-0031	UNIDAD ACONDICIONADORA DE VENTANA				SISTEMA AIRE	NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
BA-ELT-EP-0145	BÁSCULAS Y BALANZAS					NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación
BA-ELT-EP-0146	BÁSCULAS Y BALANZAS					NO	Ninguno	1143-CE-SI-CE-NOR	1143550	Pistalforms Bucaramanga-ADMION	A-En operación

Fuente: Archivo de inventarios de mantenimiento

### 3.3.6 Ejecución y entrega de trabajos

Cuando los proveedores terminan el trabajo deben hacer un acta de entrega, La cual debe estar firmada por la persona que realiza el trabajo y por quien lo recibe que generalmente es quien reporta el daño.

### **3.4 SEGUIMIENTO Y CONTROL A LAS SOLICITUDES DE MANTENIMIENTO CAU (CENTRO DE ATENCION AL USUARIO)**

Del formato de solicitudes de servicio con el cual se hace seguimiento a la gestión, se puede llevar control del trabajo que se hace desde la supervisión. De allí los jefes de mantenimiento pueden ver las solicitudes que ingresa al sistema cada semana y si el supervisor las ha asignado, programado y ejecutado. Es por este sistema como se mide el trabajo hecho por mantenimiento a nivel nacional y por esto la importancia de actualizar y diligenciar correctamente el formato.

#### **3.4.1 información de solicitudes que ingresaron y se ejecutaron en los meses de mayo, junio y julio de 2009**

En la tabla 2 se encuentran las solicitudes reportadas por los almacenes Éxito y centro de distribuciones de la ciudad de Bucaramanga, las solicitudes que se ejecutaron y por lo tanto se cerraron en el sistema y las solicitudes de servicio que aun se encuentran en espera y se acumulan diariamente.

Tabla 2. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de mayo

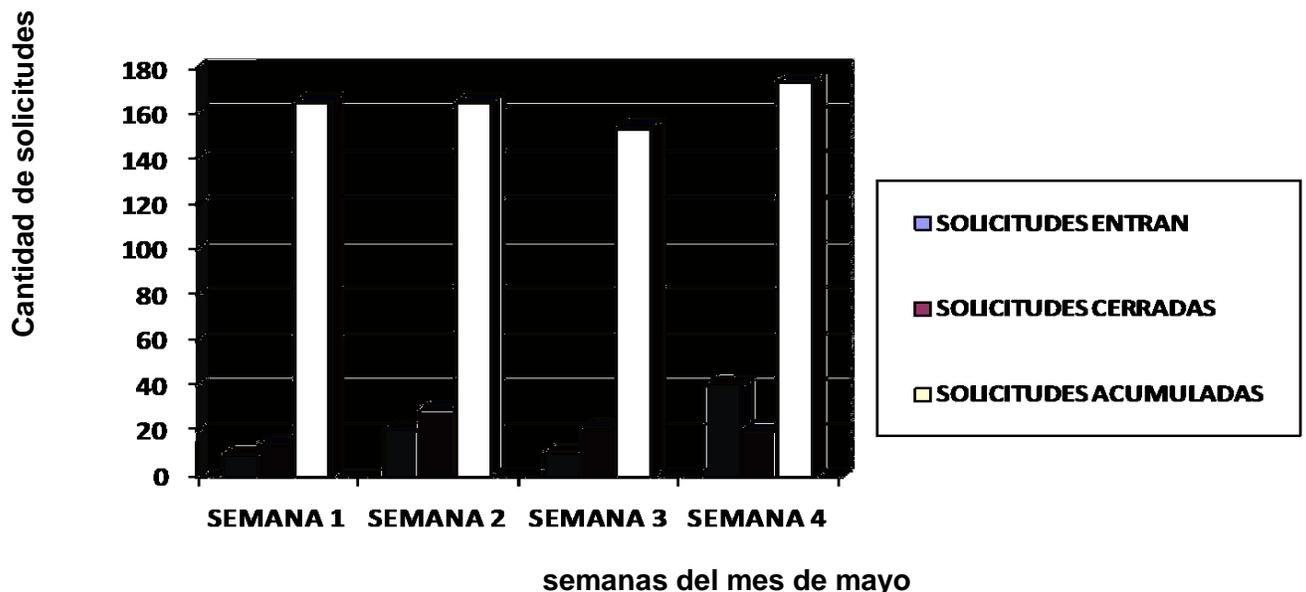
#### **MAYO**

semanas	Solicitudes de servicio reportadas	solicitudes cerradas	solicitudes acumuladas
semana1 mayo 4 - mayo 8	10	15	165
semana2 mayo 11 - mayo 15	21	30	165
semana3 mayo 18 - mayo 22	11	22	154
semana4 mayo 26 - mayo 29	41	21	174

Para ver de una manera más clara la tendencia de las solicitudes que reportaron durante el mes de mayo tenemos la siguiente grafica donde se observan las solicitudes que entran, que son las que reporta diariamente la gestión operativa de

cada almacén para que el departamento de mantenimiento las solucione. También se encuentran las solicitudes cerradas, que son las que el departamento da por terminadas y ejecutadas una vez recibe los reportes de entrega del trabajo firmados por el contratista o personal que llevo a cabo el trabajo y quien lo recibió en el almacén.

Figura 16. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de mayo



En la gráfica se observa que la cantidad de solicitudes reportadas en las tres primeras semanas del mes de mayo es menor a la cantidad de solicitudes que se ejecutaron y solo en la última semana es mayor la cantidad de solicitudes reportadas que las ejecutadas y aun así la cantidad de solicitudes pendientes no disminuye, por el contrario en la última semana del mes se observa un crecimiento considerable en relación con la primera semana.

En la siguiente tabla se encuentran las solicitudes de servicio que reportaron durante cada semana del mes de junio, al igual que las solicitudes que se

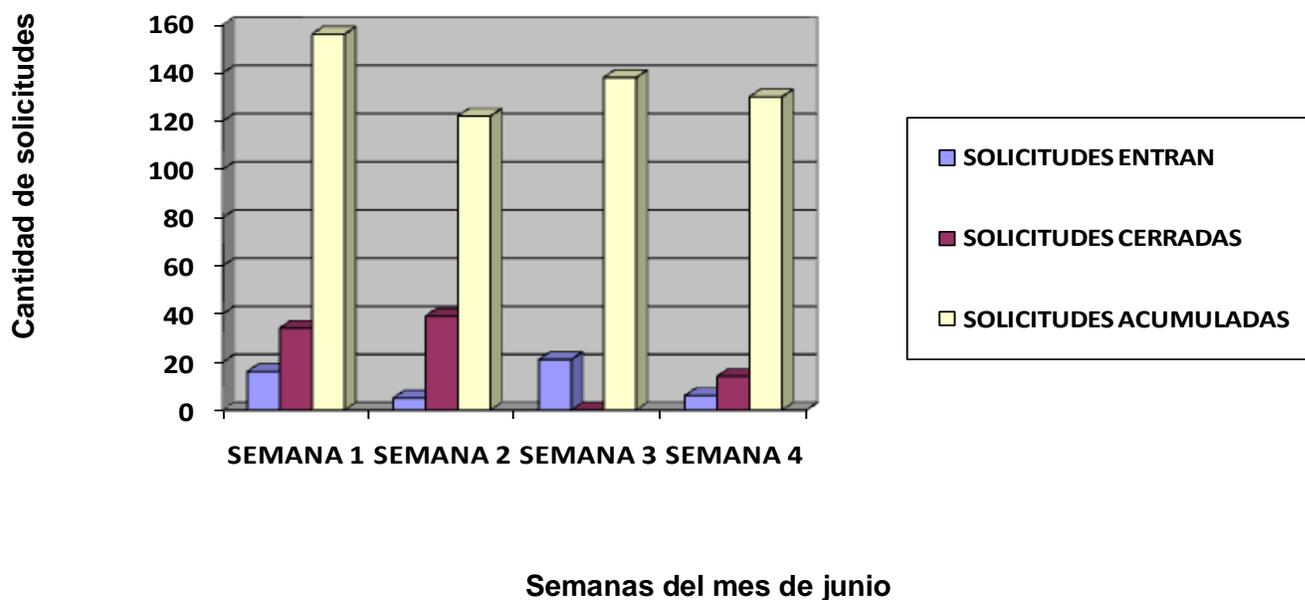
ejecutaron y cerraron por el departamento de mantenimiento y por último las solicitudes que quedaron pendientes por ejecución

Tabla 3. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de junio

**JUNIO**

semanas	Solicitudes de servicio reportadas	soicitudes cerradas	solicitudes acumuladas
semana1 junio 1 -junio 5	16	34	156
semana2 junio 8 - junio 12	5	39	122
semana3 junio 16 -junio 19	21	0	138
semana4 junio 23 - junio 26	6	14	130

Figura 17. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de junio



En la grafica se observa la tendencia de las solicitudes que ingresaron durante las semanas 1, 2 y 4 fueron menores a la cantidad de solicitudes que se ejecutaron y por el contrario en la semana 3, se ve que no se dio por terminada ninguna solicitud. Al final de mes se tuvo una mejoría en cuanto a la cantidad de solicitudes acumuladas, ya que disminuyo con respecto al inicio del mes

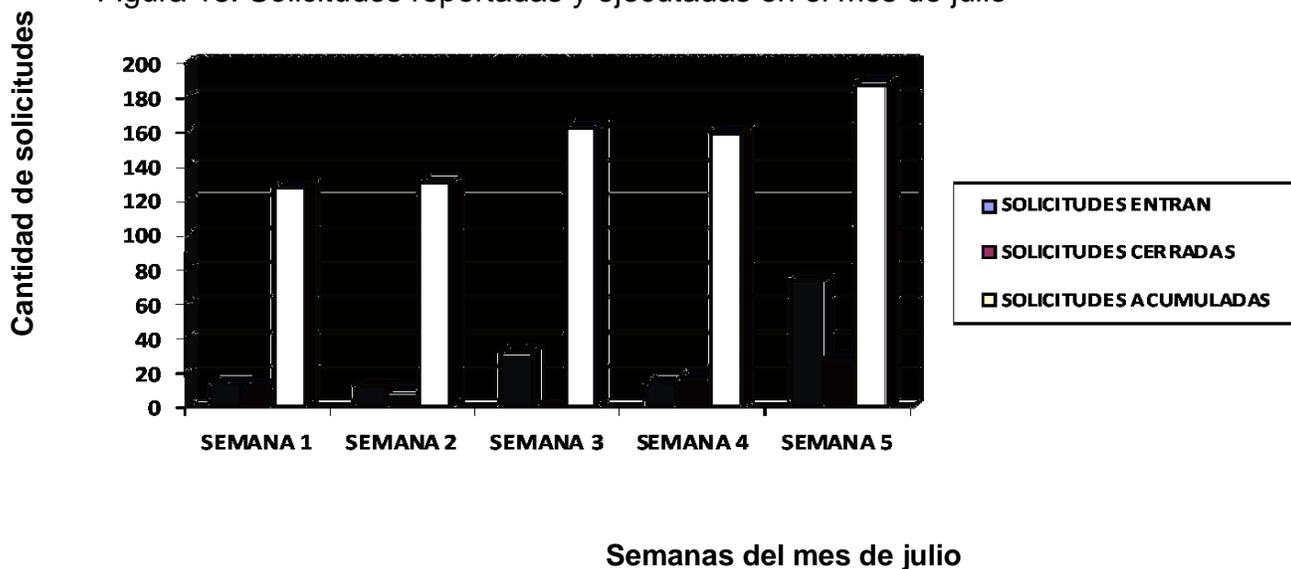
Durante el mes de julio se obtuvieron las siguientes cantidades de solicitudes reportadas, solicitudes cerradas y las solicitudes pendientes por realizar.

Tabla 4. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de julio

**JULIO**

semanas	Solicitudes de servicio reportadas	soicitudes cerradas	solicitudes acumuladas
semana1 junio 30 - julio 3	14	12	128
semana2 julio 6 - julio 10	12	9	131
semana3 julio 13 -julio 17	32	0	163
semana4 julio 21 - julio 24	14	17	160
semana5 julio 27-julio 31	74	28	188

Figura 18. Solicitudes reportadas y ejecutadas en el mes de julio



En este mes la tendencia de solicitudes que se reportaron es creciente en relación a la cantidad de solicitudes ejecutadas y esto se refleja al final del mes en las solicitudes acumuladas, ya que es mucho mayor a las solicitudes que estaban pendientes al iniciar el mes.

Con la información y el seguimiento hecho a las solicitudes de servicio de los almacenes Éxito de la ciudad de Bucaramanga, se tienen los siguientes resultados. El número de solicitudes que reportan algunas semanas es mayor a las solicitudes que se ejecutan en la misma semana, por lo que las solicitudes van quedando acumuladas de una semana para otra, es por esto que se ve que la cantidad de solicitudes acumuladas es muy grande pues son acumuladas de todo el año. Las solicitudes que se solucionan no son siempre las que ingresan esa semana, por tanto así se solucionen más solicitudes pendientes de las que ingresan, el número de acumuladas no disminuye.

El tiempo de respuesta a las solicitudes no depende no sólo de la supervisión de mantenimiento. Depende del tiempo que demore la aprobación por parte del coordinador de mantenimiento, ya que cada trabajo debe ser aprobado según la prioridad del mantenimiento y el presupuesto con el que cuenta el almacén que

haga la solicitud. Además si para la reparación o mantenimiento es necesario pedir materiales o repuestos, también depende del departamento de suministro que es el encargado de hacer estas compras. Y por último depende del tiempo que demore el personal o contratista al que se le ha asignado el trabajo.

### 3.4.2 Información de solicitudes asignadas y programadas en los meses de mayo, junio y julio de 2009

A continuación se muestran la cantidad de solicitudes de servicio reportadas, que como ya se mencionó anteriormente es el reporte de trabajos asignados a mantenimiento por cada uno de los almacenes éxito de Bucaramanga. Las solicitudes asignadas, las cuales una vez analizada su especialidad se informa ya sea al personal de la empresa o al contratista encargado para que revise la falla. Las solicitudes programadas, son aquellas con las que ya se cuenta una fecha de entrega del trabajo asignado. Las solicitudes pendientes, son aquellas a las que no se les ha hecho gestión alguna y las solicitudes acumuladas son las solicitudes que aun no se han ejecutado.

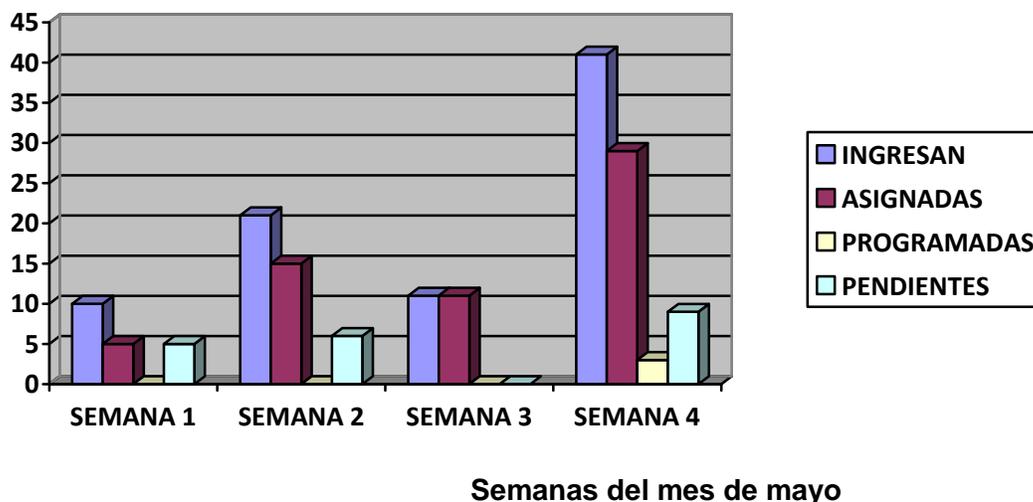
En la tabla del mes de mayo se tienen estas solicitudes clasificadas durante las 4 semanas

Tabla 5. Solicitudes asignadas y programadas del mes de mayo

<b>MAYO</b>					
semanas	Solicitudes de servicio reportadas	asignadas	programadas	pendientes	solicitudes acumuladas
semana1 mayo 4 - mayo 8	10	5	0	5	165
semana2 mayo 11 - mayo 15	21	15	0	6	165
semana3 mayo 18 - mayo 22	11	11	0	0	154
semana4 mayo 26 - mayo 29	41	29	3	9	174

Cantidad de solicitudes

Figura 19. Solicitudes asignadas y programadas del mes de mayo



En la grafica anterior se observa que de las solicitudes reportadas por los almacenes durante las dos primeras semanas solo a la mitad se le hace la gestión de asignar, es decir simplemente se solicita al personal encargado de hacer el mantenimiento la revisión del reporte sin tener información de la fecha de entrega de dicho trabajo y el resto de las solicitudes queda pendiente, es decir, no se hace ninguna gestión con ellas. Durante la semana 3, ya se tiene una gestión de asignación de todas las solicitudes reportadas, sin darles fecha de terminación o programación a estos trabajos. Mientras que en la semana 4 ya se programan algunos trabajos, es decir, además de solicitar el servicio ya se han aprobado y programado la fecha de entrega.

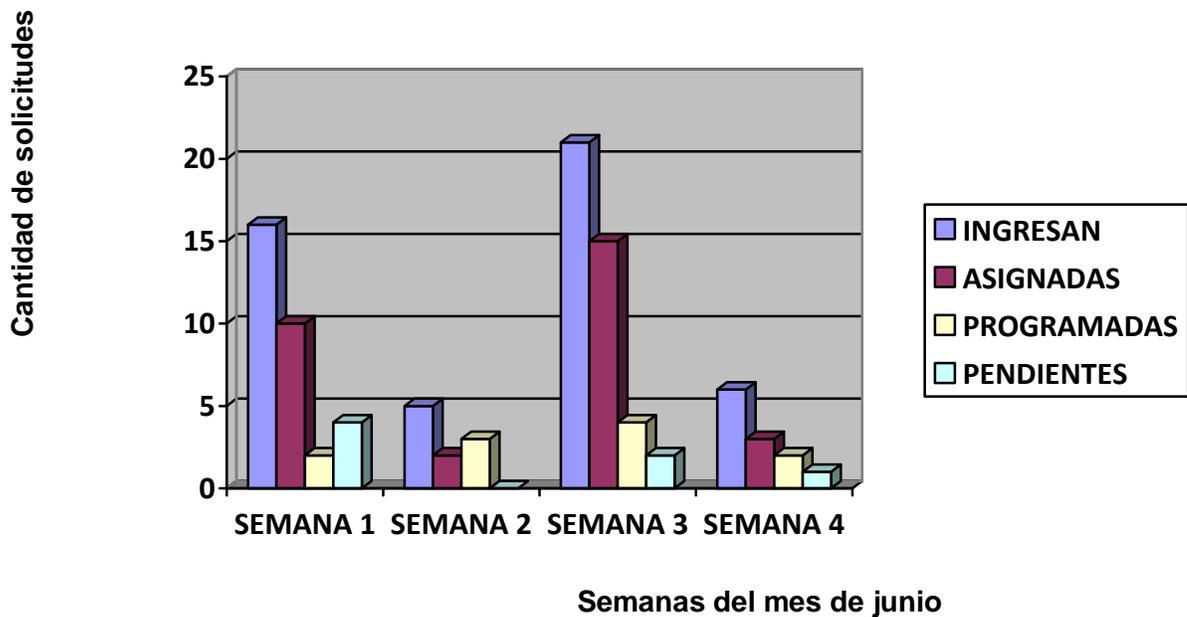
En el mes de junio tenemos por semana la cantidad de solicitudes de servicio que son reportadas, las que se asignaron, las que se programaron y las que quedaron pendientes por hacer alguna gestión.

Tabla 6. Solicitudes asignadas y programadas del mes de junio

**JUNIO**

semanas	Solicitudes que entran	asignadas	programadas	pendientes	solicitudes acumuladas
semana1 junio 1 -junio 5	16	10	2	4	156
semana2 junio 8 - junio 12	5	2	3	0	122
semana3 junio 16 -junio 19	21	15	4	2	138
semana4 junio 23 - junio 26	6	3	2	1	130

Figura 20. Solicitudes asignadas y programadas del mes de junio



En la grafica se observa que la gestión de estas solicitudes por parte de la supervisión de mantenimiento va mejorando, ya que de las solicitudes reportadas a medida que avanzan el mes aumenta la cantidad de solicitudes a las que se les realiza la gestión de asignarlas y programarlas con relación al número de solicitudes que ingresan al departamento. En número de solicitudes que están pendientes disminuye a medida que avanzan las semanas, lo que quiere decir que son muy

pocas las solicitudes a las que no se le realiza gestión en el momento que se reportan.

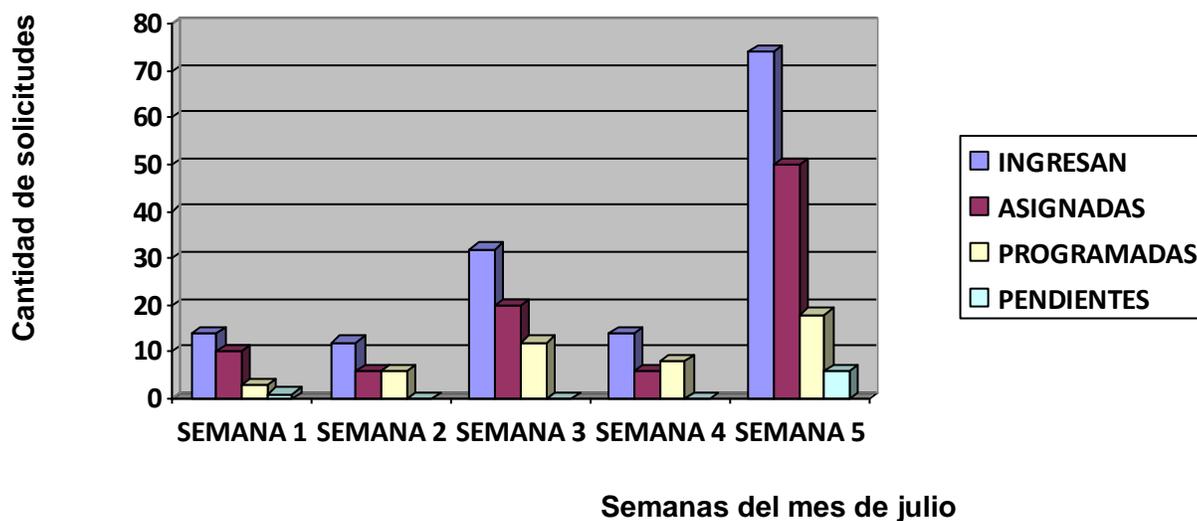
En el mes de julio se tiene un aumento considerable de solicitudes en el departamento. En la siguiente tabla se muestran estas solicitudes clasificadas por el tipo de gestión que se realiza a cada una de ellas durante cada semana.

Tabla 6. Solicitudes asignadas y programadas del mes de junio

**JULIO**

semanas	Solicitudes que entran	asignadas	programadas	pendientes	solicitudes acumuladas
semana1 junio 30 - julio 3	14	10	3	1	128
semana2 julio 6 - julio 10	12	6	6	0	131
semana3 julio 13 -julio 17	32	20	12	0	163
semana4 julio 21 - julio 24	14	6	8	0	160
semana5 julio 27-julio 31	74	50	18	6	188

Figura 21. Solicitudes asignadas y programadas del mes de julio



La gráfica muestra que durante las primeras cuatro semanas se tiene una gestión total de las solicitudes que ingresan, se asignan a los proveedores que realizarán los trabajos y se obtiene la información de la fecha de entrega de dichos trabajos. Por lo tanto la cantidad de solicitudes pendientes se reduce a cero. En la semana 5 se observa que hubo un número de solicitudes pendientes despreciables teniendo en cuenta la cantidad que se reportaron.

Del formato de solicitudes de servicio, se puede ver el desempeño de la supervisión de mantenimiento, que se encarga no solo de reparar las fallas que se presentan en los equipos e instalación de los almacenes, sino también de hacer un seguimiento completo a los trabajos encargados al departamento.

Mantenimiento debe verificar cada una de estas solicitudes, asignar el personal a desarrollarla, realizar trámites para la aprobación de dichas solicitudes y programar la fecha de ejecución teniendo en cuenta los horarios de trabajo permitidos por el almacén y la prioridad del trabajo y una vez ejecutado se debe diligenciar el formato con la información de las actividades realizadas.

Es importante hacer el seguimiento completo y no solo asignar las solicitudes que reportan, sino también dar la fecha de programación, para mostrar el trabajo que realiza el departamento y se lleve control de esto a nivel nacional.

En la información mostrada en las tablas y graficas anteriores, el departamento muestra una mejoría en la gestión a medida que pasan las semanas, ya que en el mes de mayo aunque la mayoría de solicitudes son asignadas al personal que las realizará no se tiene información de la fecha en la que se ejecuta el trabajo. Mientras que en el mes de julio a todas las solicitudes que reportan se les hace gestión y no quedan pendientes, la mayoría de estas solicitudes tienen fecha de programación.

### **3.5 SEGUIMIENTO A SUMINISTROS**

Mantenimiento es el encargado de realizar el pedido de los repuestos y material necesario para la reparación y mantenimiento general de las instalaciones de los almacenes. La compra de estos materiales la realiza Suministros y éstos llegan directamente al almacén para el que se solicitan. Debido a esto mantenimiento no tiene conocimiento de cuando llegan o si es correcto el pedido que ingresa al almacén. Se tiene la necesidad de llevar un seguimiento y es por esto que se decide crear un formato con el acumulado de estos pedidos, con el fin de enviarlos cada semana a gestión operativa de cada almacén, ya que son ellos los encargados de recibir estos pedidos. En este formato se muestra la descripción de la solicitud, la cantidad, el centro de costos, el trabajo para el cual se necesitan y adicional gestión operativa debe diligenciar la fecha en que se recibe y el proveedor. Cuando ya se encuentran en el almacén el personal de mantenimiento recibe dicho material y lo revisa para saber si es el correcto, de lo contrario hay que proceder a hacer el cambio.

## **4. APLICACIÓN DE LA GESTION DE MANTENIMIENTO EN ALMACENES ÉXITO S.A**

En los Almacenes Éxito S.A la prioridad es brindar un excelente servicio a los clientes. Para cumplir con dicha excelencia, se debe tener un buen desempeño de cada uno de los departamentos que conforman la compañía. El área de mantenimiento juega un papel importante, pues debe cumplir con el buen funcionamiento de los equipos de cada uno de los almacenes y el buen estado de sus instalaciones.

### **4.1 EQUIPOS PARA MANTENIMIENTOS PREVENTIVOS**

Los equipos con los que se debe tener un cuidado especial, son aquellos que en caso de falla puedan ocasionar daños graves en los equipos que repercuten en una eficiente prestación del servicio en los almacenes. Entre estos equipos se encuentran las UPS, las plantas de emergencia y las subestaciones eléctricas. Dichos equipos son llamados equipos de seguridad.

Debido a la importancia del correcto funcionamiento de los equipos de seguridad el departamento de mantenimiento en Distrito Oriente, decide realizar las pruebas necesarias para conocer el estado en el que se encuentran las UPS, las subestaciones eléctricas y así saber que correcciones y mantenimientos se deben realizar a estos equipos con las fallas que se muestren en las pruebas. La necesidad de realizar estas pruebas, surge porque el departamento no tiene claridad en el estado de funcionamiento de estos equipos ni de los mantenimientos que se les han realizado.

A continuación se explicara la gestión desde la supervisión de mantenimiento para realizar las pruebas y los mantenimientos correctivos y preventivos de los equipos ya mencionados.

El primer paso es plantear los objetivos que se quieren lograr con el desarrollo de los mantenimientos propuestos. En este caso el objetivo principal es garantizar el correcto funcionamiento de las subestaciones eléctricas y UPS de los almacenes.

La propuesta de realizar las pruebas y mantenimientos correspondientes a los equipos de seguridad se pasa al coordinador encargado de la especialidad a la que corresponden, en este caso eléctrica, con quien se coordinan las actividades y la empresa capacitada para realizarlas. Teniendo la aprobación del jefe de mantenimiento se procede a programar con la empresa prestadora del servicio, con el personal técnico y de seguridad de cada uno de los almacenes la fecha para realizar los trabajos, que consisten en pruebas de autonomía para las UPS y termografías a las subestaciones eléctricas.

#### **4.1.2 UPS de Éxito Bucaramanga**

El funcionamiento de la UPS es de la siguiente manera. Mientras la energía de línea (energía eléctrica suministrada por la empresa prestadora del servicio) esté dentro de las características técnicas de la UPS, ésta entregará energía de línea a la carga, estabilizando tanto altas como bajas tensiones. Cuando se detecte algún corte en la energía, caídas o picos de voltaje, la UPS desconectará la carga de la línea y suministrará energía desde las baterías en forma confiable y segura, hasta que se apague la carga o se agoten las reservas de las baterías. Luego al regresar la línea a condiciones normales la UPS volverá a entregarle energía a la carga desde la línea. Y procederá a cargar las baterías para reponer la reserva perdida.

El Éxito Bucaramanga cuenta con cinco UPS que suministran energía eléctrica de respaldo a los puestos de pago, rack de comunicaciones e impresoras en sala de

ventas, a la hora de presentarse ausencia de energía y a su vez ayudan a regular el voltaje en caso de presentarse picos de tensión a la entrada.

Figura 22. UPS ubicada en el Éxito Bucaramanga



Las cinco UPS son marca GME tipo On-Line, con las especificaciones técnicas mostradas en la tabla 8.

Tabla 8. Especificaciones técnicas de UPS

UPS MGE ON-LINE	
SALIDA	ENTRADA
Capacidad potencia salida 4200w/6000VA	entrada de voltaje 220 v
tensión de salida nominal 120v, 240v	frecuencia de entrada 50/50Hz
configuración tensión de salida para 208-240v	variación de tensión de entrada 100-280v
frecuencia de salida 50/60Hz con 3Hz ajustables	
factor de cresta 3:1	
tipo de forma de onda senoidal	
BATERIAS Y AUTONOMIA	AMBIENTAL
Bateria de plomo a prueba de filtración	ambiente operativo 0-40°C
Baterias pre-instaladas 2	humedad relativa de operación 0%
tiempo de recarga 2.5 horas	
cantidad de cartuchos de recambio 1	
Duración de reserva a media carga 15.8 minutos 2100w	
duración de reserva con carga completa 5.3 minutos 4.200w	

#### 4.1.2.1 Pruebas de autonomía y tomas de datos a UPS

Se realiza toma de datos para compararlos con las características técnicas de la UPS y verificar si se encuentran dentro de los límites de dichas características.

La prueba de autonomía a cada de una de las UPS se realiza haciendo un corte en la energía para que entre en funcionamiento el suministro de energía de las baterías de las UPS y contabilizar el tiempo que dura el respaldo de la UPS a los equipos que están conectados a ésta.

La toma de datos y pruebas realizadas a cada una de las UPS se especifica en las tablas 9, 10, 11, 12 y 13.

Tabla 9. Toma de datos UPS 1

SIMULACRO DE UPS	
ESTADO DE BY-PASS	Al hacer corte de energía el by-pass hace el cambio de suministro de energía comercial a la energía suministrada por la UPS
VOLTAJE DE ENTRADA	226 V
VOLTAJE DE SALIDA	123V
CARGA LINEA 1	2.4 A
CARGA LINEA 2	3.1 A
CARGA DE NEUTRO	1.7 A
AUTONOMIA	Dura 15 minutos encendida sin suministro de energía

Tabla 10. Toma de datos UPS 2

SIMULACRO DE UPS	
ESTADO DE BY-PASS	Funciona correctamente
VOLTAJE DE ENTRADA	236 v
VOLTAJE DE SALIDA	123V
CARGA LINEA 1	1.6 A
CARGA LINEA 2	2.8 A
CARGA DE NEUTRO	1.7 A
AUTONOMIA	Dura 18 minutos encendida sin suministro de energía sin apagarse

Tabla 11. Toma de datos UPS 3

SIMULACRO DE UPS	
ESTADO DE BY-PASS	Funciona correctamente
VOLTAJE DE ENTRADA	230 v
VOLTAJE DE SALIDA	115 v
CARGA LINEA 1	1.6 A
CARGA LINEA 2	3.0 A
CARGA DE NEUTRO	1.7 A
AUTONOMIA	Dura 18 minutos encendida sin suministro de energía sin apagarse

Tabla 12. Toma de datos UPS 4

SIMULACRO DE UPS	
ESTADO DE BY-PASS	Funciona correctamente
VOLTAJE DE ENTRADA	232 v
VOLTAJE DE SALIDA	121 V
CARGA LINEA 1	1.5 A
CARGA LINEA 2	3.4 A
CARGA DE NEUTRO	2.3 A
AUTONOMIA	Dura 25 minutos encendida sin suministro de energía sin apagarse

Tabla 13. Toma de datos UPS 5

SIMULACRO DE UPS	
ESTADO DE BY-PASS	Funciona correctamente
VOLTAJE DE ENTRADA	224 V
VOLTAJE DE SALIDA	122 V
CARGA LINEA 1	1.8 A
CARGA LINEA 2	1.2 A
CARGA DE NEUTRO	1.3 A
AUTONOMIA	Dura 20 minutos encendida sin suministro de energía sin apagarse

En las tablas de tomas de datos se ve que al compararlas con las especificaciones técnicas de las UPS se encuentra que las tensiones tanto de entrada a las UPS, que es la energía suministrada por la subestación eléctrica como los voltajes de salida, que es la energía que suministran las baterías de la UPS se encuentran dentro de los límites ya que los voltajes de entrada están entre 226 V y 236 V y los Voltajes de salida entre 115 V y 123 V.

Al realizar la prueba de autonomía de las baterías se tiene una duración entre 15 a 25 minutos en cada una de ellas, lo que garantiza un respaldo de energía a los equipos durante este tiempo.

En la UPS 3 Y UPS 4, se observa que las cargas de las dos líneas difieren en casi un 50%, por lo que a manera de correctivo se equilibraron sus cargas. En las demás UPS no se presento este problema, por lo tanto, las cargas se dejaron de la misma forma.

Como mantenimiento preventivo se decidió programar la toma de datos y pruebas de autonomía a todas las UPS de los almacenes cada 3 meses y así garantizar un buen funcionamiento de estas.

### 4.1.3 Termografías realizadas a las subestaciones eléctricas

Con el fin de verificar si se encontraban puntos calientes debido a cortos o mal estado de los elementos de conexión en las subestaciones eléctricas de cada uno de los almacenes. Se coordinó la toma de termografías, que son imágenes que utilizan el espectro infrarrojo para determinar zonas donde se concentran altas temperaturas. La empresa prestadora del servicio hace un informe detallado de los puntos críticos que se presentan, con el cual se realizan las correcciones necesarias para garantizar las condiciones óptimas de funcionamiento y la seguridad de la red eléctrica.

Los criterios de evaluación termográfica con relación a la prioridad de reparación de los puntos calientes son los siguientes:

Rango del diferencial de temperatura en °C	Prioridad de reparación
$\Delta t \leq 15$ °C	Leve
$15 > \Delta t \geq 30$ °C	Considerable
$\Delta t > 30$ °C	Critico

Si la prioridad de reparación es categorizada como crítica la atención tiene que ser inmediata, pues para que se presente un  $\Delta t > 30$  °C es porque la temperatura del punto en cuestión sobrepasa los parámetros normales y pone en riesgo la instalación.

Las prioridades categorizadas como “Considerables”, se deben hacer a la mayor brevedad posible, atendiendo primero las que estén más cercanas a un  $\Delta t > 30$  °C.

Las “Leves”, se atienden en las rutinas de mantenimiento establecidas.

Se considera punto caliente, la medición que tenga una diferencia de temperatura con la temperatura ambiente de 25 °C.

El informe presentado por la empresa que realizó las termografías, se ve en la tabla 2 donde se especifica la descripción de los equipos que tiene cada una de las subestación, el hallazgo en la inspección termografica (si se presentan sobrecalentamientos) y las anomalías técnicas. En donde se presenta algún punto caliente se explica más adelante como un problema. Ver anexos

La programación de las termografías y los mantenimientos correctivos que se deben realizar según el informe termografico, quedo establecido realizarlos cada año.

Tabla 14. Informe de termografias

Ítem	Descripción	Hallazgo en inspección termografica	Anomalía Técnica
1	<b>Subestación 3</b>		
1.1	Transferencia automática	Ninguna	No funcionan los voltímetros
1.2	Celda de trafo 300KVA	Ninguna	Ninguna
1.3	Celda seccionador (enclavado)	Ninguna	Ninguna
1.4	Celda de condensadores	Ninguna	Ninguna
2	<b>Sala de maquinas</b>		
2.1	Totalizador ventiladores cafetería	Ninguna	Ninguna
2.2	Totalizador 125A BB	Ninguna	Barras sulfatadas
2.3	Totalizador A/A chiller 2	Ninguna	Ninguna
2.4	Totalizador 100-125A TL3-8	<b>Ninguna</b>	Barras

			sulfatadas
2.5	Totalizador TL3-6	Ninguna	Ninguna
2.6	Totalizador TL3-7	Ninguna	Ninguna
2.7	Chiller totalizador 250-630A	<b>Fases RyS, ver informe de inspección termografica No.1</b>	Ninguna
2.8	Totalizador 3x125-160A TL3-3 sistema primario	Ninguna	Ninguna
2.9	Totalizador 3x125-160A TL3-4 bombas de agua	Ninguna	Ninguna
3	Totalizador 3x50-63A TL3-4 torre enfriamiento	Ninguna	Ninguna
3.1	Tablero TL3-1 Chiller 2	Ninguna	Ninguna
3.2	Tablero TL3-2 Chiller 1	Ninguna	Ninguna
3.3	Tablero TL3-7 manejadoras of. regionales	Ninguna	Ninguna
3.4	Tablero TL3-6 manejadoras oficinas	Ninguna	Ninguna
3.5	Tablero TL3-9 Ventiladores cafetería publica	<b>Térmico, ver informe de inspección termografica No.2,</b>	Ninguna
3.6	Tablero TL3-8 Ventiladores almacén	Ninguna	Ninguna
3.7	Tablero bombas agua helada	<b>Contactador, ver informe de inspección</b>	Ninguna

		<b>termografica No.3</b>	
3.8	Tablero bombas condensación	<b>Contactores, ver informe de inspección termografica No.4,5</b>	Ninguna
4	Subestación 1		
4.1	Celda de medida	Ninguna	Ninguna
4.2	Seccionador de entrada	Ninguna	Ninguna
4.3	Seccionador s/e 2	Ninguna	Ninguna
4.4	Seccionador s/e 1	Ninguna	Ninguna
4.5	Celda de transformador 800KVA	Ninguna	Ninguna
4.6	Celda de transferencia 2500A	Ninguna	Ninguna
4.7	Banco de condensadores	Ninguna	Ninguna
4.8	Tablero iluminación aviso éxito TL1-7	Ninguna	Ninguna
4.9	Tablero TL1-10 tomas BB	Ninguna	Ninguna
5	Totalizador TL1-10 televisores música BB	Ninguna	Ninguna
5.1	Totalizador TL1-7 iluminación y tomas góndolas BB	Ninguna	Ninguna
5.2	Totalizador TL1-4 iluminación MH dimer BB	Ninguna	Ninguna
5.3	Totalizador TL1-2 iluminación MH normal BB	Ninguna	Ninguna
5.4	Totalizador TL1-1 fluorescentes	Ninguna	Ninguna

	sala de ventas BB		
5.5	Totalizador TL1-12 bodega almacén BB	Ninguna	Ninguna
5.6	Totalizador TL1-11 iluminación trastienda y vestier BB	<b>Breaker entrada, ver informe de inspección termografica No.6</b>	
5.7	Protección 800A Blindobarras	Ninguna	Ninguna
5.7	Totalizador TL1-16 iluminación FL parqueadero BB	Ninguna	Ninguna
5.8	Totalizador TL1-6 iluminación parqueadero BB	Ninguna	Ninguna
5.9	Totalizador TL1-5 iluminación MH dimer mercado BB	Ninguna	Ninguna
6	Totalizador TL1-19 iluminación tomas panadería y comidas preparadas BB	<b>Breaker fase R, ver informe de inspección termografica No.7</b>	
6.1	Totalizador TL1-18 iluminación tomas carne pescadería cavas BB	Ninguna	Ninguna
6.2	Totalizador TL1-3 ilum. MH normal mercado BB	Ninguna	Ninguna
6.3	Tablero TL1-15 torre institucional	Ninguna	Ninguna

6.4	Tablero gondolas digital		Barraje sin acrilico
6.5	Proteccion electro barra S/E1 800A	<b>Entrada fase R, ver informe de inspección termografica No.8</b>	Ninguna
6.6	Totalizador TL1-15 torre institucional BB	Ninguna	Ninguna
6.7	Totalizador TL1-19 cajas registradoras	Ninguna	Ninguna
6.8	Totalizador conavi BB	Ninguna	Ninguna
6.9	Totalizador mimos BB	<b>Entrada fase R, ver informe de inspección termografica No.9</b>	Ninguna
7	Totalizador TL1-8 cafeteria publica BB	<b>Entrada fase R, ver informe de inspección termografica No.10</b>	Ninguna
7.1	Totalizador Adidas BB	Ninguna	Ninguna
7.2	Respaldo TL1-9 cajas registradoras BB	<b>Entrada fase R, ver informe de inspección</b>	Ninguna

		<b>termografica No.11</b>	
7.3	Totalizador revistas BB	Ninguna	Ninguna
7.4	Totalizador papelería BB	Ninguna	Ninguna
7.5	Totalizador adornos BB	Ninguna	Ninguna
7.6	Totalizador lonchera BB	Ninguna	Ninguna
7.7	Totalizador librería BB	Ninguna	Ninguna
7.8	Totalizador óptica BB	Ninguna	Ninguna
7.9	Totalizador TL1-17 bombas agua BB	Ninguna	Ninguna
8	Totalizador clínica dental BB	Ninguna	Ninguna
8.1	Totalizador joyería BB	Ninguna	Ninguna
8.2	Totalizador summa BB	Ninguna	Ninguna
8.3	Totalizador balotto BB	Ninguna	Ninguna
8.4	Totalizador chiflas BB	Ninguna	Ninguna
8.5	Totalizador serviteca BB	Ninguna	Ninguna
8.6	Totalizador corral BB	Ninguna	Ninguna
8.7	Totalizador TL1-14 rampa eléctrica BB	Ninguna	Ninguna
8.8	Totalizador sakurahamaBB	Ninguna	Ninguna
8.9	Totalizador la carreta BB	Ninguna	Ninguna
9	Totalizador frisby BB	Ninguna	Ninguna
9.1	Totalizador TL1-13 rampa eléctrica BB	Ninguna	Ninguna
9.2	Totalizador gualilo cubos BB	Ninguna	Ninguna
9.3	Totalizador revistas BB	Ninguna	Ninguna
	<b>Rack sala de ventas</b>		
9.4	Tablero TL2-8 iluminación cafetería	<b>Contactor y</b>	Ninguna

	pub.	<b>breake, ver informe de inspección termografica No.12, 13</b>	
9.5	Tablero TL2-9 cajas registradoras	Ninguna	Ninguna
9.6	Tablero TL1-8 iluminación cafetería pub navidad	Ninguna	Ninguna
9.7	Tablero TL1-9 cajas registradoras	Ninguna	Ninguna
9.8	Tablero TL1-20 bodega recibo	Ninguna	Ninguna
10	<b>Subestación 2</b>	Ninguna	Ninguna
10.1	Transferencia automática	Ninguna	Ninguna
10.2	Banco de condensadores	Ninguna	Ninguna
10.3	Transformador 800KVA	Ninguna	Ninguna
10.4	Seccionador S/E 2	Ninguna	Ninguna
10.5	Seccionador S/E 3	Ninguna	Ninguna
10.6	TL 2-7 iluminación góndolas cosméticos	Ninguna	Ninguna
10.7	TL 2-6 iluminación parqueadero	Ninguna	Ninguna
10.8	TL 2-19 ventiladores rack baja y media	<b>3 minibreaker 3x20A, ver informe de inspección termografica No. 14, 15, 16</b>	Ninguna
10.9	Unidad condensadora rack de refrigeración media	Ninguna	Ninguna
11	Unidad condensadora rack de	Ninguna	Ninguna

	refrigeración baja		
11.1	Tablero totalizadores racks de baja y media	Ninguna	Ninguna
11.2	TL 2-13 seguridad BB	Ninguna	Ninguna
11.3	TL 2-6 iluminación parqueadero sótano BB	<b>Breake 200A, ver informe de inspección termografica No.17</b>	Ninguna
11.4	Bombas aguas	Ninguna	Ninguna
11.5	TL 2-3 iluminación y tomas góndolas BB	Ninguna	Ninguna
11.6	Tablero recibo	Ninguna	Ninguna
11.7	TL 2-12 oficina especial BB	Ninguna	Ninguna
11.8	Montacargas cafetería empleados	Ninguna	Ninguna
11.9	TL 2-19 ramales rack BB	Ninguna	Ninguna
12	TL 2-21 rack media BB	<b>Breaker, ver informe de inspección termografica No. 18</b>	Ninguna
12.1	TL 2-20 rack baja BB	Ninguna	Ninguna
12.2	TL 2-10 cafetería empleados	Ninguna	Ninguna
12.3	TL 2-15 sistemas	Ninguna	Ninguna
12.4	TL 2-1 fluorescentes sala de ventas BB	Ninguna	Ninguna
12.5	TL 2-3 iluminación MH normal mercado BB	Ninguna	Ninguna
12.6	TL 2-3 iluminación MH dimer	Ninguna	Ninguna

	mercado BB		
12.7	Protección blindobarra 800A BB	Ninguna	Ninguna
12.8	TL 2-2 iluminación MH normal	Ninguna	Ninguna
12.9	TL 2-4 iluminación MH dimer	Ninguna	Ninguna
13	Protección blindobarra 800A S/E2 BB	Ninguna	Ninguna
13.1	TL 2-14 bodega mercado BB	Ninguna	Ninguna
13.2	Orbitel BB	Ninguna	Ninguna
13.3	Tienda naturista BB	Ninguna	Ninguna
13.4	Servicios públicos BB	Ninguna	Ninguna
13.5	Jugos	Ninguna	Ninguna
13.6	Divertronica	Ninguna	Ninguna
13.7	Cajero davivienda	Ninguna	Ninguna
13.8	Cajero colmena	Ninguna	Ninguna
13.9	Cajero ATH	Ninguna	Ninguna
14	Respaldo TL2-9 cajas registradoras	Ninguna	Ninguna
14.1	Bancolombia	Ninguna	Ninguna
14.2	TL2-8 cafetería publica (respaldo)	Ninguna	Terminales sulfatadas
14.3	Peluquería BB	Ninguna	Ninguna
14.4	Pierre cardin BB	Ninguna	Ninguna
14.5	Jenus pizza BB	Ninguna	Ninguna
14.6	TL1-18 potencia carne y resistencias cavas iluminación cavas	Ninguna	Ninguna
14.7	TL1-19 iluminación fruver pescadería	Ninguna	Ninguna
14.81 4.9	TL2-1 iluminación fluorescentes y vigilancia y emergencia	Ninguna	Ninguna

15	TL1-3	Ninguna	Ninguna
15.1	TL2-2	Ninguna	Ninguna
15.2	TL1-5	Ninguna	Ninguna
15.3	TL2-5	Ninguna	Ninguna
15.4	TL1-2	Ninguna	Ninguna
15.5	TL2-2 iluminación MH normal	Ninguna	Ninguna
15.6	TL1-11 bodega y almacén	Ninguna	Ninguna
15.7	TL1-12 iluminación bodega almacén	Ninguna	Ninguna
15.8	TL1-4 MH dimerizable	<b>Breaker faes S, ver informe de inspección termografica No. 19</b>	Ninguna
15.9	TL1-1 iluminación fluorescentes	Ninguna	Ninguna
16	TL2-13 video	Ninguna	Ninguna
16.1	TL2-10	<b>Minibreaker 2x20A, ver informe de inspección termografica No. 20</b>	Ninguna
16.2	TL2-4 MH dimerizable	Ninguna	Ninguna
16.3	Cafetería publica tablero interno	Ninguna	Ninguna

## CONCLUSIONES

La experiencia que se adquiere al realizar la práctica empresarial es un enriquecimiento a nivel personal y profesional que ayudan a formar al estudiante con valores éticos y corporativos que permiten un buen desempeño de las labores asignadas e inculcan el trabajo en equipo.

Se optimizó la gestión que realiza el área de mantenimiento en el proceso que se debe seguir para lograr un correcto funcionamiento de equipos e instalaciones, mayor vida útil de los equipos, seguridad del personal, disminución de averías y costos mínimos.

Se desarrollaron destrezas y habilidades propias de un ingeniero electrónico y enfocarlas tanto al campo técnico como administrativo para dar soluciones a los requerimientos que se presenten en el área de trabajo.

Se cumplió con las responsabilidades adquiridas como practicante del departamento de mantenimiento acatando los reglamentos y normas de seguridad de la compañía a la hora de programar y realizar los mantenimientos.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Sistemas de mantenimiento planeación y control, DUFFUAA RAOUF DIXON. ED. LIMUSA WILEY
- Manuel de gestión de mantenimiento a la medida, DIVISION DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
- Gestion integral de mantenimiento, LUIS NAVARRO ELOLA, ANA CLARA PASTOR TEJEDOR, JAIME MIGUEL MUGABURU

# ANEXOS

# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacen Exito La Rosita -Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

1

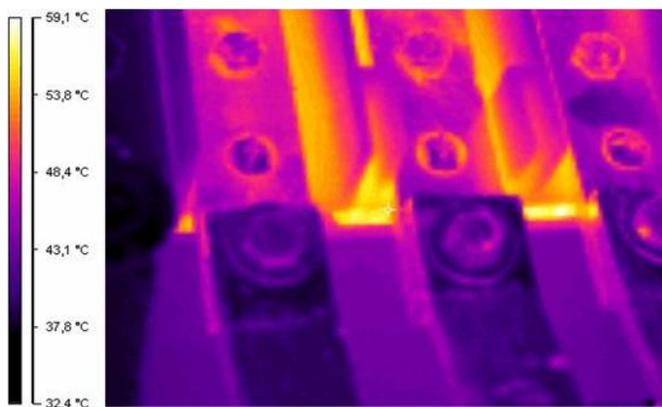
Sala de Maquinas

Chiller # 1

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x250 – 630A, presenta calentamiento en las fases R y S.  
Ir=205A Is=217A It=220A (Sin sobrecarga)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
9:49:25

Temp. objetivo 54,3 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 59.1 °C

Temp. Referencia 43.4 °C

Diferencial: 15.7 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

2

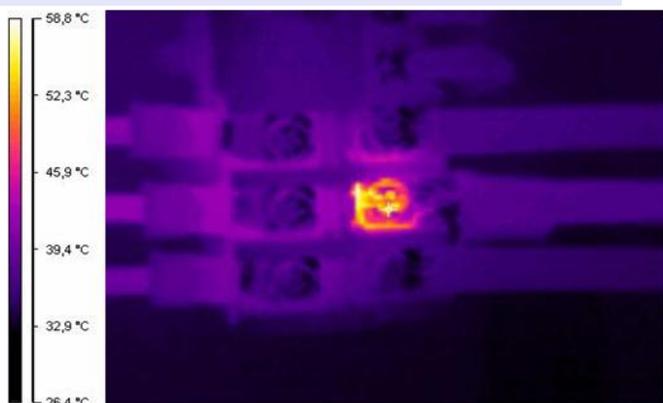
Pasillo Fruver

TL3-9 ventiladores cafeteria publica

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Térmico con sus terminales totalmente sueltas FRUVER PASILLO (corregido inmediatamente)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
10:20:42

Temp. objetivo 55,8 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 58,8 °C

Temp. Referencia 39,4 °C

Diferencial: 19,4 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

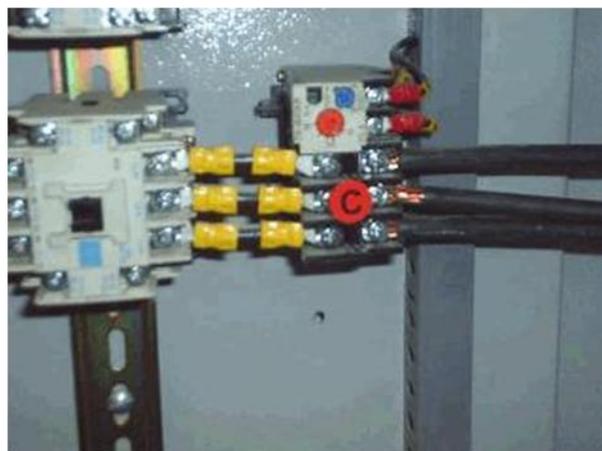
## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacén Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º	Nombre de la ubicación	Equipo
3	Zona bombas	Tablero bombas agua helada

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Contactor Sn-80 (B.A.H reserva), presenta calentamiento en la fase R salida.  
Ir=45A Is=45.3A It=42.3A (balanceado sin sobrecarga)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen	17/06/2009 10:35:57
Temp. objetivo	142,1 °C
Emisividad	0,96
Temp. reflejada	-51 °C
Temp. Max.	144.2°C
Temp. Referencia	74.1 °C
Diferencial:	70.1 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

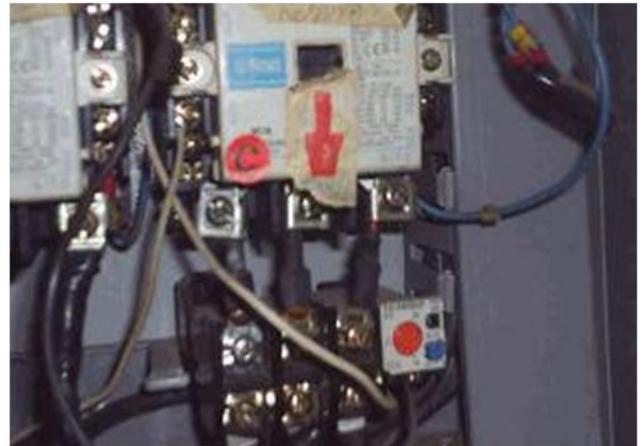
**CRITICO**

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

**Comentarios**



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

**Problema N.º**                      **Nombre de la ubicación**  
4                                      Zona bombas

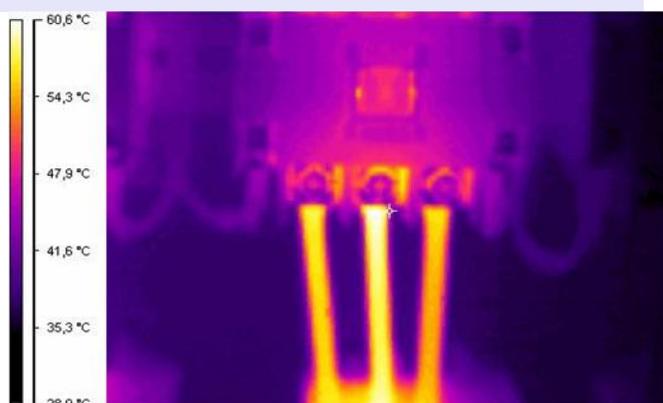
**Equipo**  
Tablero bombas de condensacion

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Contactor Sn-25, presenta calentamiento en la fase S salida.  
Is=24.9A It=24.8A (sin sobrecarga)

Ir=25.2A

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

**Fecha de la imagen**            17/06/2009  
   10:43:11

**Temp. objetivo**                    47,7 °C

**Emisividad**                        0,96

**Temp. reflejada**                 -51 °C

---

**Temp. Max.**                        60.6 °C

**Temp. Referencia**               41.6 °C

**Diferencial:**                        19 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

**CONSIDERABLE**

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

**Comentarios**



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

5

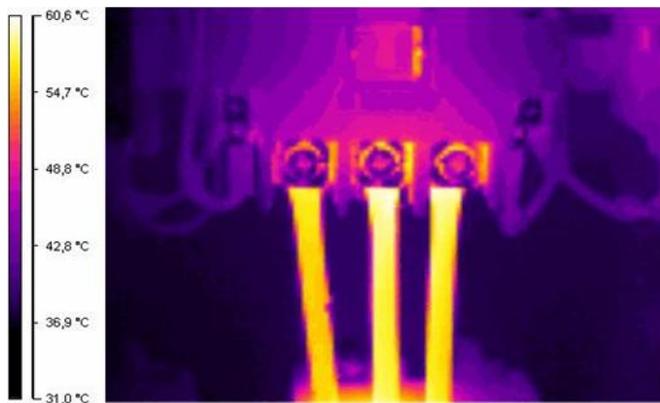
Zona bombas

Tablero bombas condensación

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Contactador Sn-25, presenta calentamiento en las fases S y T.  
Ir=25.7A Is=25.6A It=25.5A (sin sobrecarga)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
10:46:06

Temp. objetivo 59,4 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 60.6 °C

Temp. Referencia 42.8 °C

Diferencial: 17.8 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacén Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

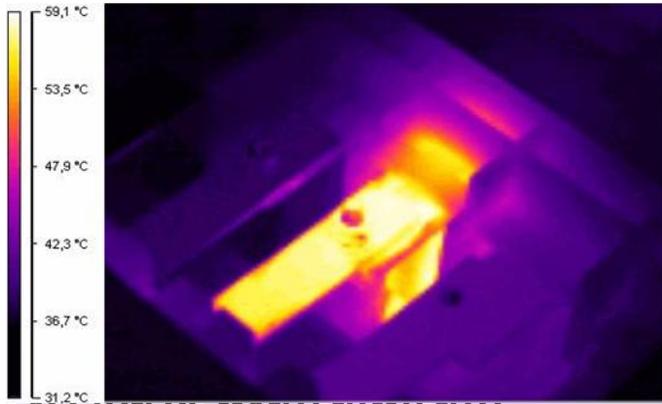
Problema N.º 6  
Nombre de la ubicación Subestación 1

Equipo TL1-11 Iluminación transtienda y vestier 3x160-200A (Blindobarra)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x160 – 200A, presenta calentamiento en la fase S.  
Ir=15.4A Is=28.1A It=17.9A (Desbalanceado sin sobrecarga)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen	17/06/2009 12:40:49
Temp. objetivo	58,3 °C
Emisividad	0,96
Temp. reflejada	-51 °C
Temp. Max.	59.1 °C
Temp. Referencia	42.3 °C
Diferencial:	16.8 °C

## ACCION DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Ajuste de la barra.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacén Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

<b>Problema N.º</b>	<b>Nombre de la ubicación</b>
7	Subestacion 1

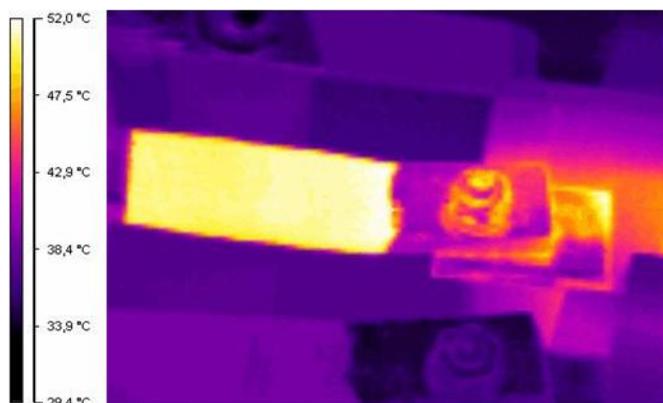
### Equipo

TL1-19 Iluminacion tomas panaderia y comidas preparadas (Blindobarras)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x160 – 400A, presenta calentamiento en la fase R.

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

<b>Fecha de la imagen</b>	17/06/2009 13:26:32
<b>Temp. objetivo</b>	49,8 °C
<b>Emisividad</b>	0,96
<b>Temp. reflejada</b>	-51 °C
<b>Temp. Max.</b>	52.0 °C
<b>Temp. Referencia</b>	38.4 °C
<b>Diferencial:</b>	13.6 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Ajuste de la barra.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

LEVE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

8

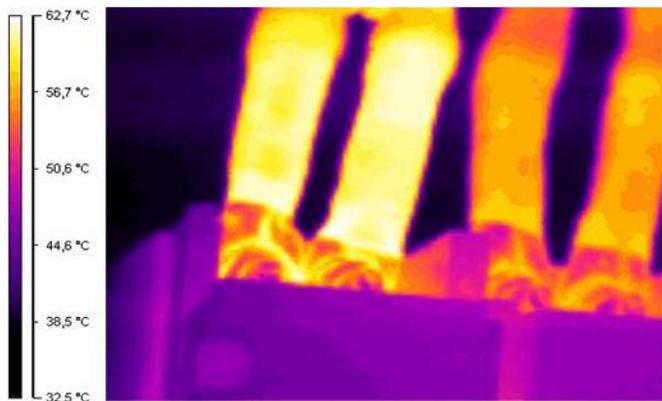
Subestación 1

Protección electro barra

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x800A, presenta calentamiento en la fase R.

### TERMOGRAMA



### MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
15:22:45

Temp. objetivo 60,9 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 62.7 °C

Temp. Referencia 44.6 °C

Diferencial: 18.1 °C

### ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

### PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

### REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

9

Nombre de la ubicación

Subestación 1

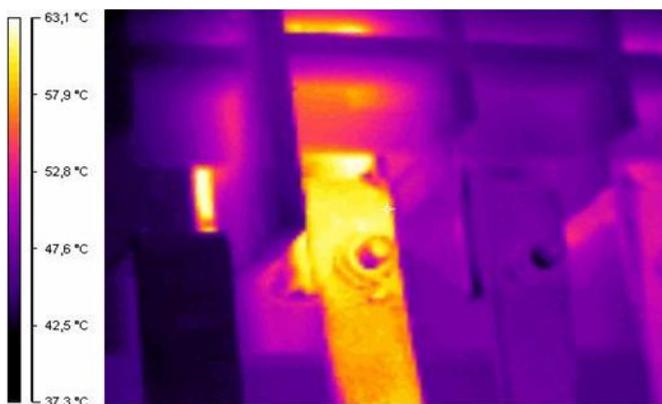
Equipo

Totalizador MIMOS (Blindobarra)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x63 - 80A. presenta calentamiento en la fase R entrada.

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
15:48:08

Temp. objetivo 60,2 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 63.1 °C

Temp. Referencia 47.6 °C

Diferencial: 15.5 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de la barra.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

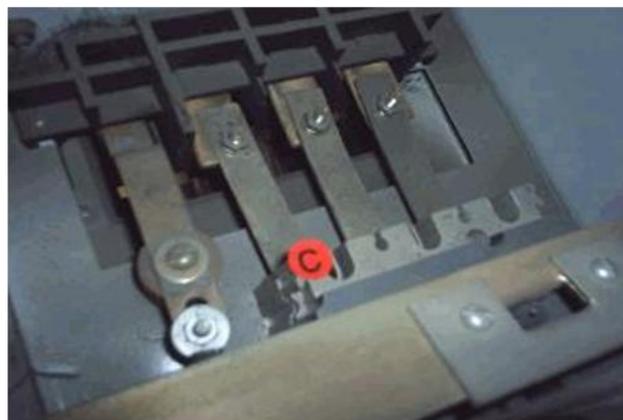
CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

**Compañía** Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

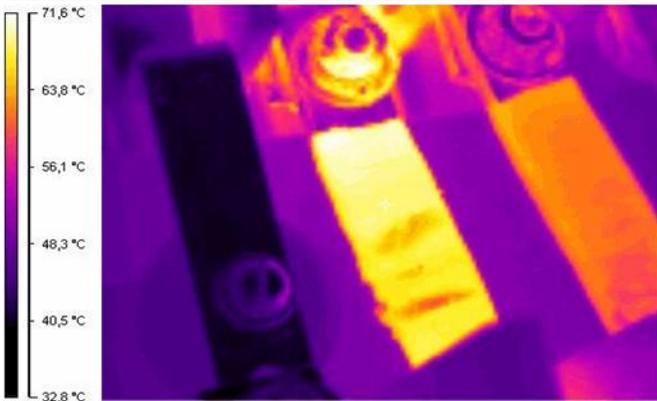
## IDENTIFICACIÓN

<b>Problema N.º</b>	<b>Nombre de la ubicación</b>	<b>Equipo</b>
10	Subestacion 1	Totalizador TL1-8 cafeteria publica

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x63 - 80A. presenta calentamiento en la fase R entrada.

### TERMOGRAMA



### MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

<b>Fecha de la imagen</b>	17/06/2009 15:53:18
<b>Temp. objetivo</b>	68,3 °C
<b>Emisividad</b>	0,96
<b>Temp. reflejada</b>	-51 °C
<b>Temp. Max.</b>	71.6 °C
<b>Temp. Referencia</b>	48.3 °C
<b>Diferencial:</b>	23.3 °C

### ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

#### Descripción

Ajuste de la barra.

### PRIORIDAD DE REPARACIÓN

**CONSIDERABLE**

### REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

**Comentarios**



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

11

Subestación 1

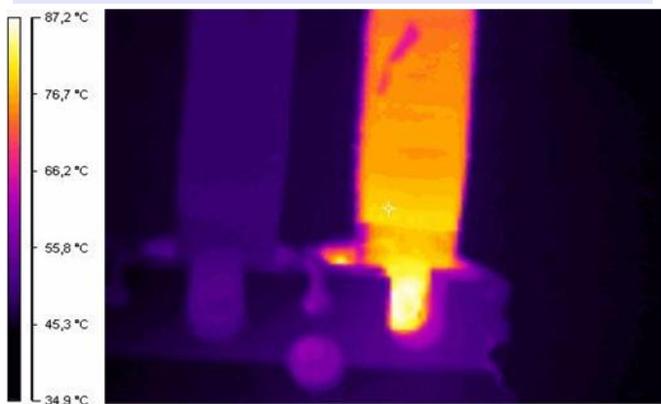
Equipo

Respaldo TL1-9 cajas registradoras  
(Blindobarras)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x160 – 200A, presenta calentamiento en la fase T.  
Ir=42.3A Is=17.5A It=48.7A (Desbalanceado)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
16:15:23

Temp. objetivo 77,3 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 87.2 °C

Temp. Referencia 55.8 °C

Diferencial: 31.4 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de la barra.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CRITICO

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

12

Subestacion 1

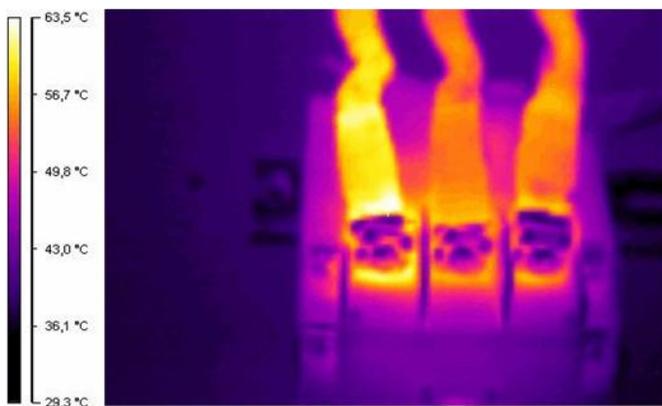
Equipo

Tablero TL2-8 Iluminacion cafeteria pub.  
Aviso exito

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Entrada contactor S-n65, presenta calentamiento en la fase R

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009 18:20:13

Temp. objetivo 63,2 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 63,5 °C

Temp. Referencia 43,0 °C

Diferencial: 20,5 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

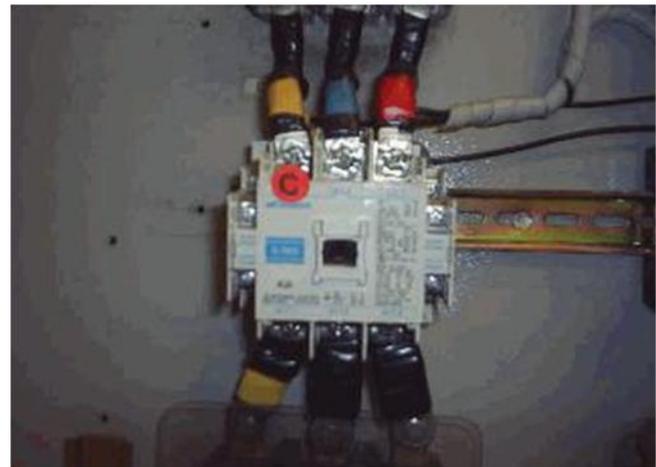
CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

13

Nombre de la ubicación

Subestación

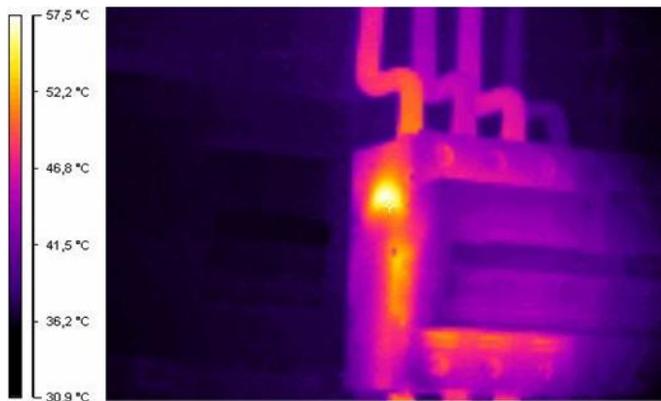
Equipo

Tablero TL2-8 Iluminación cafetería pub.  
Aviso éxito

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x20A, presenta calentamiento interno.  
Ir=16.5A Is=14.0A It=5.4A (Desbalanceado)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 17/06/2009  
18:56:51

Temp. objetivo 53,6 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 57.5 °C

Temp. Referencia 41.5 °C

Diferencial: 16.0 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Chequear los contactos internos del minibreaker, redistribuir cargas para balancear las fases.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

14

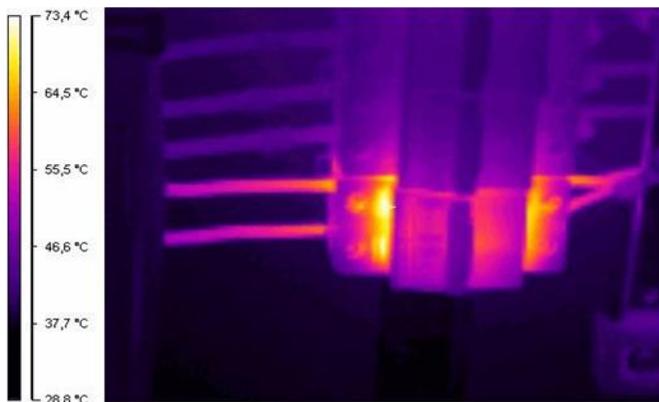
Subestacion 2

TL2-19 Ventiladores rack de baja y media

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

MINIBREAKER 2x20A, presenta calentamiento interno.  
I1=21A I2=21A (sobrecargado)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 19/06/2009 8:24:53

Temp. objetivo 70,0 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 73.4 °C

Temp. Referencia 46.6 °C

Diferencial: 26.8 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Disminuir la carga y de no ser posible cambiar el breaker por uno con mayor capacidad de corriente.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

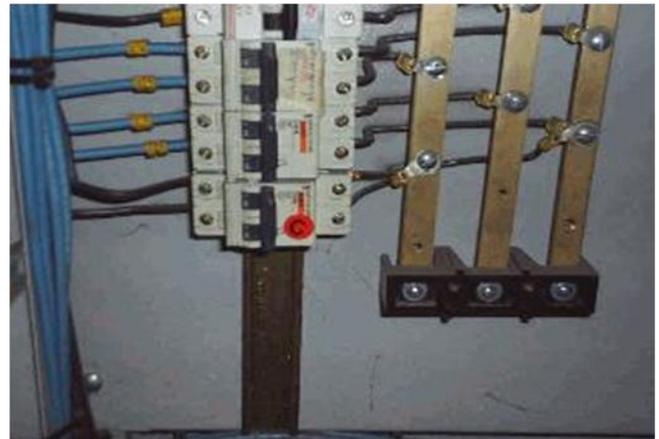
CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacén Exito La Rosita – Bucaramanga

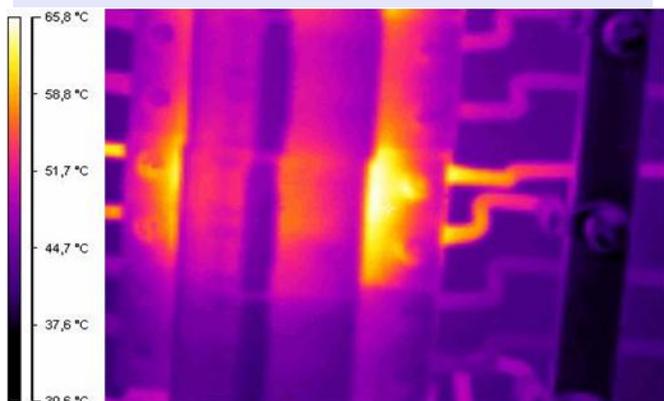
## IDENTIFICACIÓN

<b>Problema N.º</b>	<b>Nombre de la ubicación</b>	<b>Equipo</b>
15	Subestación 2	TL2-19 Ventiladores rack de baja y media

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

MINIBREAKER 2x20A, presenta calentamiento interno. Alumbrado lácteos I1=20A I2=20A (sobrecargado)

### TERMOGRAMA



### MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

<b>Fecha de la imagen</b>	19/06/2009 8:27:40
<b>Temp. objetivo</b>	61,8 °C
<b>Emisividad</b>	0,96
<b>Temp. reflejada</b>	-51 °C
<b>Temp. Max.</b>	65.8 °C
<b>Temp. Referencia</b>	44.7 °C
<b>Diferencial:</b>	21.1 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Disminuir la carga y de no ser posible cambiar el breaker por uno con mayor capacidad de corriente.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

**Compañía** Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

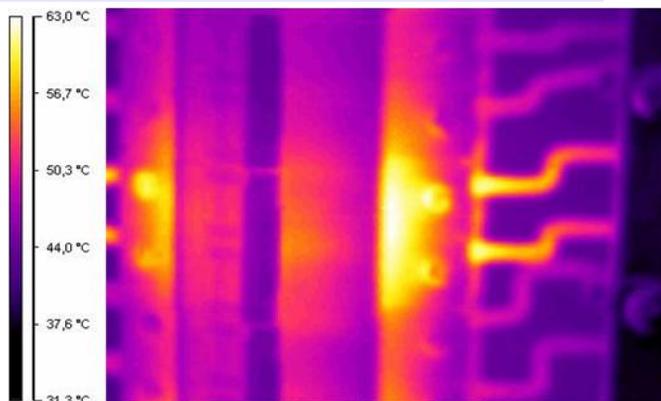
## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º	Nombre de la ubicación	Equipo
16	Subestacion 2	TL2-19 Ventiladores rack de baja y media

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

MINIBREAKER 2x20A, presenta calentamiento interno. Alumbrado lacteos I1=20A I2=20A (sobrecargado)

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

<b>Fecha de la imagen</b>	19/06/2009 8:31:11
<b>Temp. objetivo</b>	62,5 °C
<b>Emisividad</b>	0,96
<b>Temp. reflejada</b>	-51 °C
<b>Temp. Max.</b>	63.0 °C
<b>Temp. Referencia</b>	44.0 °C
<b>Diferencial:</b>	19.0 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

### Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado, redistribuir cargas para balancear las fases.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

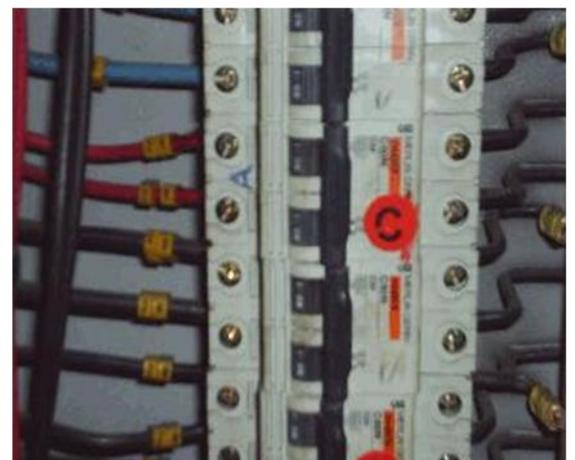
**CONSIDERABLE**

## REINSPECCIÓN

**Reinspeccionado por**

**Fecha**

**Comentarios**



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

17

Nombre de la ubicación

Subestacion 2

Equipo

TL2-6 Iluminacion parqueadero sotano  
(Blindobarra)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x160 - 200A, presenta calentamiento en la fase R.

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 19/06/2009  
9:08:52

Temp. objetivo 77,6 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 129.1 °C

Temp. Referencia 70.2 °C

Diferencial: 77,9 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de la barra

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

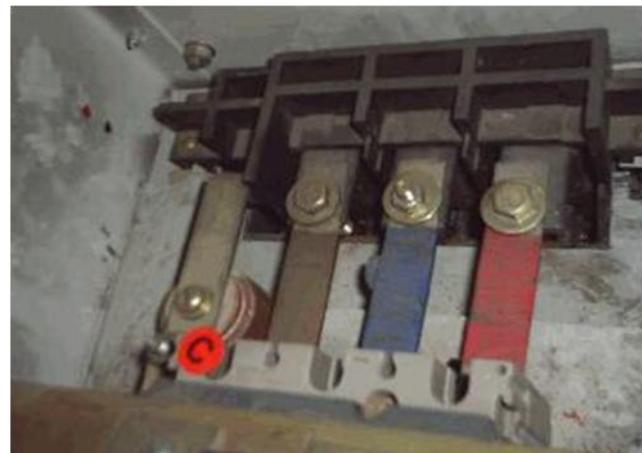
CRITICO

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

18

Subestación 2

TL2-21 Rack de medida (Blindobarra)

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x630A presenta calentamiento en la fase T entrada.

### TERMOGRAMA



### MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 19/06/2009 9:43:50

Temp. objetivo 61,1 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 74.4 °C

Temp. Referencia 56.5 °C

Diferencial: 17.9 °C

### ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado, redistribuir cargas para balancear las fases.

### PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

### REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacen Exito La Rosita – Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

Nombre de la ubicación

Equipo

19

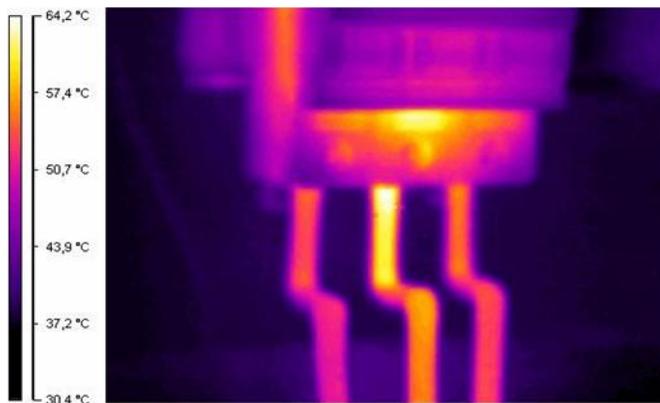
Subestacion 2

TL1-4 iluminacion dimerizable

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

MINIBREAKER Q02, presenta calentamiento fase S Ir=35A Is=34.8A It=35.6A

## TERMOGRAMA



## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 19/06/2009  
13:06:32

Temp. objetivo 62,4 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 64.2 °C

Temp. Referencia 43.9 °C

Diferencial: 20.3 °C

## ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado.

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía

Almacén Exito La Rosita –  
Bucaramanga

## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º

20

Nombre de la ubicación

Subestacion 2

Equipo

TL2-10 cafeteria empleados

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

BREAKER 3x20A fases R y S  
Ir=13.8A Is=11.1A It=0A

## TERMOGRAMA



Descripción

Ajuste de terminales verificar ponchado, redistribuir cargas para balancear las fases.

## MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen 19/06/2009 13:49:01

Temp. objetivo 53,9 °C

Emisividad 0,96

Temp. reflejada -51 °C

Temp. Max. 60.9 °C

Temp. Referencia 43.6 °C

Diferencial: 17.3 °C

## PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

## REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios



# INFORME TERMOGRÁFICO

Compañía Almacén Exito La Rosita – Bucaramanga

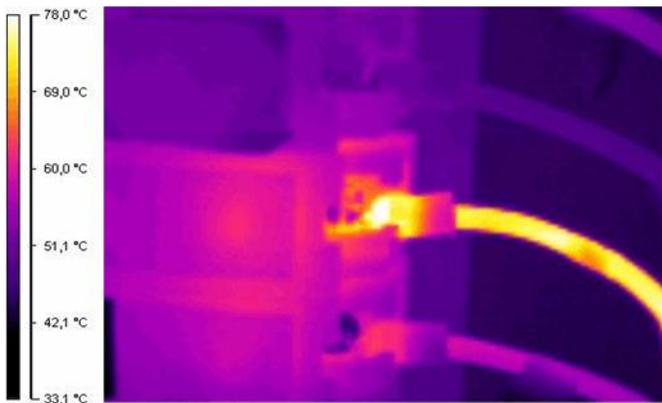
## IDENTIFICACIÓN

Problema N.º	Nombre de la ubicación	Equipo
21	Subestacion 2	Cafeteria publica tablero interno

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

MINIBREAKER 2x30A presenta calentamiento en una de sus fases I1=19.4A I2=19.3A

### TERMOGRAMA



### MEDICIÓN DE LA TEMPERATURA

Fecha de la imagen	19/06/2009 14:03:04
Temp. objetivo	77,0 °C
Emisividad	0,96
Temp. reflejada	-51 °C

Temp. Max.	78.0 °C
Temp. Referencia	51.1 °C
Diferencial:	26.9 °C

### ACCIÓN DE MANTENIMIENTO

#### Descripción

Ajuste de terminales verificar pochado.

### PRIORIDAD DE REPARACIÓN

CONSIDERABLE

### REINSPECCIÓN

Reinspeccionado por

Fecha

Comentarios

