

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



**Universidad de El Salvador**  
*Hacia la libertad por la cultura*

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

TEMA:

**“PROPUESTA PARA LA CREACION DE LA UNIDAD DE MANTENIMIENTO  
Y UN PLAN ADMINISTRATIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO  
PROGRAMADO DE INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO PARA EL  
BACHILLERATO INDUSTRIAL DEL CENTRO ESCOLAR INSA DE LA  
CIUDAD DE SANTA ANA”**

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR:  
**BRITO LEMUS, ALBERTO JOSÉ  
ESCOBAR SALAZAR, JOSÉ MARIO  
GIRÓN ORELLANA, JOSÉ RICARDO**

DOCENTE DIRECTOR:  
**ING. JOSÉ FRANCISCO ANDALUZ GUZMÁN**

**SEPTIEMBRE, 2010**

SANTA ANA

EL SALVADOR

CENTRO AMERICA

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

**RECTOR**

**ING. Y MSC. RUFINO QUEZADA SANCHEZ**

**VICE-RECTOR ACADEMICO**

**ARQ. Y MASTER ANGEL PEREZ RAMOS**

**VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO**

**LICDO. Y MASTER OSCAR NOE NAVARRETE**

**SECRETARIO GENERAL**

**LICDO. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ**

**FISCAL GENERAL**

**DR. RENE MADECADEL PERLA JIMENEZ**

**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

**DECANO**

**LICDO. JORGE MAURICIO RIVERA**

**VICE-DECANO**

**LICDO. Y MASTER ELADIO EFRAÍN ZACARÍAS ORTEZ**

**SECRETARIO DE LA FACULTAD**

**LICDO. VICTOR HUGO MERINO QUEZADA**

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

**ING. RAÚL ERNESTO MARTINEZ BERMUDEZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios y a todos los que hicieron esto posible.

**Alberto José Brito**

## **AGRADECIMIENTOS**

**EN PRIMER LUGAR, A DIOS Y LA VIRGEN MARÍA** que siempre estuvieron dirigiendo cada paso de mi vida y nunca me abandonaron en los momentos difíciles, dándome fuerzas y perseverancia para poder celebrar ahora de éste éxito, por eso, gracias.

**A MI FAMILIA**, mi papá José Antonio y mi mamá Anabel, por todos los esfuerzos que han realizado para que éste día haya llegado, por su confianza, el apoyo y el amor que siempre me han dado. A mis hermanos Nelson Fernando y María Alejandra, partes muy importantes de este logro, por su apoyo incondicional, por sus consejos y cariño, los quiero mucho.

**A TODOS MIS AMIGOS**, en especial a Wilson, Oscar, Karla, Conena, Rafael y por supuesto a Ricardo y Alberto con los que afrontamos el reto del trabajo de grado, gracias por su comprensión y amistad.

**A CADA UNA DE LAS PERSONAS QUE CONTRIBUYERON EN MI FORMACIÓN PERSONAL**, en especial al Ing. Roberto Carlos Sigüenza y al Ing. Carlos Arturo Ruano Salazar.

**AL ING. JOSÉ FRANCISCO ANDALUZ** por su asesoría y su orientación durante el desarrollo de la tesis.

A todos, muchas gracias.

**José Mario Escobar**

## **AGRADECIMIENTOS**

**A DIOS TODOPODEROSO Y MARIA SANTISIMA**, por darme el don de la perseverancia y sabiduría necesaria para lograr este triunfo en mi vida.

**A MIS PADRES**, por sus sacrificios y esfuerzos para que nada me faltare, por su amor, dedicación y confianza que me han brindado durante mi vida. Gracias por sus consejos y enseñanzas, los cuales me apoyaron en momentos difíciles.

**A MI HERMANA**, por brindarme apoyo y ánimo en momentos difíciles durante mi carrera.

**A MIS COMPAÑERAS DE TESIS**, Mario y Alberto, por haber trabajado con paciencia y responsabilidad junto a mí, y así culminar con éxito esta etapa de nuestra vida.

**A MI FAMILIA Y AMIGOS**, especialmente a Andrea, por haber estado presentes demostrándome su apoyo, por desear lo mejor para mí y por haberme apoyado cuando los he necesitado.

**AL DOCENTE DIRECTOR**, Ing. José Francisco Andaluz por el aporte de sus conocimientos y experiencia, por asesorarnos buscando siempre mejoras en beneficio del trabajo de graduación y desarrollo del equipo de trabajo de grado.

**José Ricardo Girón**

## INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	14
CAPITULO 1 GENERALIDADES.....	17
1.1 Antecedentes .....	18
1.1.1 Antecedentes del Centro Escolar INSA. ....	18
1.1.2 Antecedentes del bachillerato Industrial del INSA. ....	22
1.2 Antecedentes históricos del mantenimiento.....	23
1.3 Planteamiento del Problema.....	26
1.4 Justificación .....	28
1.5 Objetivos .....	29
1.5.1 Objetivo General.....	29
1.5.2 Objetivos específicos. ....	29
1.6 Alcances.....	30
1.7 Limitantes .....	31
CAPITULO 2 MARCO TEÓRICO.....	32
2.1 La función mantenimiento .....	33
2.1.1 ¿Qué es el mantenimiento? .....	33
2.1.2 Áreas de acción del mantenimiento. ....	34
2.1.3 Finalidad del mantenimiento.....	35
2.1.4 Variables del mantenimiento. ....	35
2.1.5 Recursos para realizar el mantenimiento. ....	36
2.1.6 Restricciones de la tarea de mantenimiento. ....	37
2.2 Análisis de las tareas de mantenimiento .....	38
2.2.1 La tarea de mantenimiento.....	38
2.2.2 Duración de la tarea de mantenimiento.....	39
2.2.3 Clasificación de las tareas de mantenimiento. ....	40
2.2.4 Costos asociados a la tarea de mantenimiento. ....	44
2.3 Gestión de trabajos de mantenimiento .....	46
2.3.1 Introducción: política de mantenimiento. ....	46
2.3.2 Establecimiento de un plan de mantenimiento.....	48

2.3.3 Análisis de modos de fallas y efectos. ....	50
2.3.4 Planificación y programación del mantenimiento.....	51
2.3.5 Planificación de los trabajos. ....	52
2.3.6 Programación de los trabajos. ....	54
2.3.7 Ejecución de los trabajos, documentos y niveles de urgencia.....	55
2.4 Gestión de recursos humanos.....	57
2.4.1 Organigrama de mantenimiento: funciones. Efectivos. ....	57
2.5 Mantenimiento e informática.....	60
2.5.1 Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.....	60
2.6 Higiene y Seguridad Ocupacional.....	61
2.6.1 Seguridad Ocupacional. ....	61
2.6.2 Higiene ocupacional.....	66
CAPITULO 3 DIAGNOSTICO.....	70
3.1. Introducción .....	71
3.2. Antecedentes y evolución de la Unidad de mantenimiento. ....	72
3.2.1. Políticas y normativa de la unidad de mantenimiento. ....	72
3.2.2. Campo de trabajo .....	78
3.2.3. Organigrama funcional de la Unidad de Mantenimiento.....	81
3.2.4. Ubicación geográfica de la Unidad de Mantenimiento, e infraestructura asignada a la Unidad.....	82
3.2.5. Descripción de los puestos actuales .....	85
3.2.6. Equipo y herramientas auxiliares con la que cuenta la Unidad de Mantenimiento para ejecutar las tareas .....	94
3.2.7. Áreas cubiertas por la Unidad de Mantenimiento.....	97
3.3. Procedimientos de la Unidad de Mantenimiento. ....	98
3.3.1. Procedimiento para solicitar servicio de mantenimiento por parte de los usuarios del Instituto. ....	98
3.3.2. Procedimiento para la compra de materiales. ....	99
3.3.3. Procedimiento para la realización de las tareas de mantenimiento. ....	99
3.4. Diagnostico de la situación actual del instituto.....	100
3.4.1. Inventario de infraestructura .....	100
3.4.2. Inventario de mobiliario.....	104

3.4.3. Averías y fallas más comunes encontradas en la infraestructura y mobiliario del bachillerato industrial del C.E. INSA. ....	106
3.4.4. Causas de las averías y fallas encontradas .....	129
3.4.5. Efectos de las averías y fallas encontradas .....	136
3.4.6. Tareas de mantenimiento efectuadas a la infraestructura y mobiliario .....	137
3.5. Conclusiones del diagnostico.....	138
<b>CAPITULO 4 PROPUESTA DE PLAN ADMINISTRATIVO DE MANTENIMIENTO.....</b>	<b>143</b>
4.1 Introducción .....	144
4.2 Objetivos .....	146
4.2.1 Objetivo General:.....	146
4.2.2 Objetivos Específicos:.....	146
4.3 Política .....	147
4.4 Propuesta de Plan Administrativo para la Unidad de Mantenimiento del C.E. INSA .....	148
4.5 Propuesta de programas de mantenimiento de Infraestructura y mobiliario.....	253
4.6 Reglamento para uso y cuidado de infraestructura y mobiliario del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA .....	303
4.7 Plan de acción escolar en caso de sismos o incendios. ....	306
4.8 Programa de implementación de un Plan Administrativo de mantenimiento. ....	309
<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN DE PLAN ADMINISTRATIVO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO. ....</b>	<b>316</b>
<b>BENEFICIOS ESPERADOS.....</b>	<b>319</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>321</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>324</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>328</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>333</b>

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

<b>Tablas</b>	<b>Pág.</b>
Tabla 1- Listado de personal de mantenimiento de la Unidad de Servicio del Centro Escolar INSA 2010	85
Tabla 2 - Listado de quipo y herramienta del taller de obra de banco.	94
Tabla 3 - Listado de quipo y herramienta para el área de electricidad.	95
Tabla 4 - Listado de quipo y herramienta para el área de carpintería.	95
Tabla 5- Listado de quipo y herramienta para el área de albañilería y fontanería.	96
Tabla 6- Listado de quipo y herramienta para el área de mecanografía.	96
Tabla 7- Listado de quipo y herramienta para tareas de limpieza.	96
Tabla 8 - Contabilización de toma corrientes	102
Tabla 9 - Contabilización de luminarias exteriores e interiores a la infraestructura	103
Tabla 10 - Otros.	103
Tabla 11 - Contabilización de pupitres	104
Tabla 12 - Contabilización de pizarras	104
Tabla 13 - Contabilización de mesas	105
Tabla 14 - Contabilización de sillas	105
Tabla 15 - Elemento de los que se obtendrá muestra	106
Tabla 16 - Tamaño de la muestra de los elementos seleccionados.	108
Tabla 17 - Elementos a analizar su población total.	108
Tabla 18 - Simbología ANSI (American National Standards Institute).	155
Tabla 19 - Nomenclatura utilizada.	258
Tabla 20 - Mantenimiento de mobiliario	260
Tabla 21- Mantenimiento de mobiliario	261
Tabla 22- Mantenimiento de mobiliario	262
Tabla 23 - Mantenimiento de infraestructura	266
Tabla 24- Mantenimiento de infraestructura	267

Tabla 25 - Mantenimiento de infraestructura	268
Tabla 26- Mantenimiento de infraestructura	269
Tabla 27- Mantenimiento de infraestructura	270
Tabla 28 - Mantenimiento de infraestructura	271
Tabla 29 - Mantenimiento de infraestructura	272
Tabla 30- Mantenimiento de infraestructura	273
Tabla 31- Mantenimiento de infraestructura	274
Tabla 32- Mantenimiento del sistema eléctrico	278
Tabla 33 - Mantenimiento de la red de agua.	283
Tabla 34- Mantenimiento de la red de agua	284
Tabla 35- Mantenimiento de zonas verdes y recreativas	286
Tabla 36- Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	287
Tabla 37- Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	288
Tabla 38- Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	289
Tabla 39 - Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	290
Tabla 40- Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	291
Tabla 41- Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	292
Tabla 42- Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA	293
Tabla 43 - Descripción de actividades.	297
Tabla 44- Descripción de actividades.	298
Tabla 45 - Descripción de actividades.	299
Tabla 46 - Tabla de especificación de actividades.	300

Tabla 47 - Tabla de especificación de actividades.	301
Tabla 48- Descripción de actividades del programa de implementación	310
Tabla 49- Descripción de actividades del programa de implementación	311
Tabla 50- Descripción de actividades del programa de implementación	312
Tabla 51- Tabla de especificación de actividades del programa de implementación	313
Tabla 52- Tabla de especificación de actividades del programa de implementación	314
Tabla 53 – Presupuesto de contratación de nuevo jardinero.	316
Tabla 54 – Presupuesto de herramientas para jardinero.	316
Tabla 55 - Presupuesto para capacitaciones sobre Plan de mantenimiento preventivo programado.	317
Tabla 56 - Presupuesto de impresión, fotocopia y anillado de manuales administrativos y programas de mantenimiento.	317
Tabla 57 - Presupuesto de inversión en infraestructura del Bachillerato Industrial.	318
Tabla 58 - Inversión Total.	318

<b>Figuras</b>	<b>Pág.</b>
Figura 1 – Tarea de Mantenimiento.	39
Figura 2 – Representación grafica de una tarea típica de mantenimiento correctivo.	41
Figura 3- Representación grafica de una tarea típica de mantenimiento preventivo.	42
Figura 4- Fases de la política de mantenimiento.	47
Figura 5- Clasificación de elementos de unidades organizativas	48
Figura 6 - Organigrama real de la Unidad de servicio.	79
Figura 7 – Organigrama vigente del Centro Escolar INSA	80
Figura 8 – Organigrama de la Unidad de mantenimiento.	81

## **Esquemas**

Esquema 1- Documentos que intervienen en la tarea de mantenimiento	56
--	----

## **Imágenes**

Imagen 1- Croquis del Bachillerato General del Centro Escolar INSA.	83
Imagen 2- Croquis del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.	84
Imagen 3 - Centro Escolar “Instituto Nacional de Santa Ana” Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas	161
Imagen 4 - Centro Escolar “Instituto Nacional de Santa Ana” Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas	162
Imagen 5 - Croquis con áreas designadas a los ordenanzas del Bachillerato Industrial.	164
Imagen 6 - Organigrama analítico de puestos de la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA.	181
Imagen 7- Organigrama analítico de puestos de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.	182
Imagen 8 - Diagrama de red.	301
Imagen 9- Diagrama de red del Programa de Implementación.	315

## **Diagramas**

Diagrama 1- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Sistema eléctrico en mal estado.	129
Diagrama 2- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Sistema hidráulico en mal estado.	130
Diagrama 3- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Mobiliario en mal estado.	131
Diagrama 4- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Infraestructura en mal estado.	132
Diagrama 5- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Infraestructura en mal estado.	133
Diagrama 6- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Corredores en mal estado.	134
Diagrama 7- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Conclusión de problemas encontrados en la administración del mantenimiento del Centro Escolar INSA.	141

## INTRODUCCIÓN

La educación en todos los niveles de la sociedad es un factor determinante para el progreso, tanto económico, cultural y social de un país, progreso necesario para ayudar a superar el subdesarrollo, además ésta se ha convertido en los últimos años en la única garantía para la seguridad laboral, en una sociedad cada vez más tecnificada y especializada.

De igual forma, la educación media en El Salvador debe de asegurar una educación calificada y de calidad, en donde los graduados puedan ofertar sus servicios con un alto grado de conocimiento práctico y cuyos puestos sean remunerados por el valor intelectual de sus conocimientos.

Dentro de los factores principales, para una enseñanza de calidad, está la infraestructura, y si bien ésta no determina la educación de calidad, un ambiente adecuado y agradable a las necesidades, sí contribuye a que los alumnos aprovechen mejor las clases. Esto conlleva a la búsqueda de mobiliario e infraestructura acorde a las necesidades, es decir con un mayor grado de productividad y calidad académica. El poseer un recurso ya no es simplemente lograr obtenerlo, sino que poseer un recurso requiere, en los tiempos actuales, la habilidad de administrarlo, cuidarlo, usarlo y mantenerlo.

De ahí la importancia de poseer un plan de mantenimiento acorde a las necesidades que presenta cada institución, por lo que a continuación se presenta el trabajo de grado titulado: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un Plan Administrativo de Mantenimiento Preventivo Programado de infraestructura y mobiliario para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”.

El objetivo principal de su realización es proporcionar al Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, un plan de mantenimiento acorde a sus necesidades y recursos, para asegurar la disponibilidad de las instalaciones y la seguridad de las mismas y de esta manera contribuir a la educación calificada y de calidad que el instituto busca.

El contenido de este trabajo está compuesto por 4 capítulos que se describen a continuación:

En el capítulo uno se describe la problemática que busca solucionar el trabajo de grado, los objetivos, así como todos los alcances y limitaciones que se han tomado en cuenta para su elaboración, a la vez se da a conocer los antecedentes y una breve reseña histórica del Centro Escolar INSA, abarcando la misión y visión de éste.

En el capítulo dos se muestra toda la sustentación teórica de la investigación, es decir, la presentación y el análisis de los aspectos más relevantes de la literatura existente sobre el tema y que reflejan el trabajo de anteriores estudios, teorías, corrientes o escuelas que se han desarrollado alrededor de dicho tópico.

En el capítulo tres se presenta el estado actual, en cuanto a aspectos de mantenimiento se refiere, del Centro Escolar INSA, opción Bachillerato Industrial, analizando la eficiencia y eficacia de estos; se divide en dos aéreas las cuales son:

- Antecedentes de la Unidad de Mantenimiento.
- Diagnostico del inventario actual del instituto.

En el capítulo cuatro se presenta la propuesta de un plan administrativo de mantenimiento que se entregará a la institución, para su realización se tuvo en cuenta los resultados del capítulo del diagnostico, dicha propuesta contiene la propuesta de la

Unidad de Mantenimiento, los diferentes manuales administrativos necesarios para su operatividad, un programa de mantenimiento preventivo.

# **CAPITULO 1**

# **GENERALIDADES**

## **1.1 Antecedentes**

### 1.1.1 Antecedentes del Centro Escolar INSA.

La información que se detalla en esta sección, forma parte del documento denominado Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.) 2001-2008 del Centro Escolar INSA.

#### 1.1.1.1 Nombre de la Institución Educativa.

Centro Escolar INSA.

#### 1.1.1.2 Ubicación Geográfica.

El Centro Escolar INSA, está ubicado entre la 31 y 37 calle poniente, sobre la Avenida Santa Ana California Sur ó 10ª Avenida Sur, Colonia El Palmar, Ciudad de Santa Ana, Departamento de Santa Ana (Ver localización en anexo 1).

#### 1.1.1.3 Aspectos del Entorno.

##### **Aspecto Físico**

El Centro Escolar INSA, está construido sobre una extensión de diez manzanas de terreno. Cuenta con cincuenta aulas, tres locales para Bibliotecas, cinco salas para laboratorios, tres salas para cómputo, un auditorium, cuatro talleres para las especialidades del Bachillerato Industrial con sus respectivas oficinas, una sala para máquinas de escribir, tres salas para profesores, dos locales para fotocopadoras, cinco bodegas, un área para mantenimiento, tres parqueos, tres salas para usos múltiples, tres canchas de baloncesto, una cancha de fútbol, una cancha para voleibol, cinco cafetines y amplias zonas verdes.

## **Aspecto Económico**

La institución recibe cuotas económicas provenientes de cafetines, fotocopias, actividades económicas propias, alquileres del auditorium para actividades diversas y el bono que da el MINED por cada alumno en calidad de gratuidad.

La población que atiende el Centro Escolar INSA, proviene en su mayoría de familias cuyos ingresos no sobrepasan dos salarios mínimos. Los principales rubros que sostiene la economía de la población de Santa Ana y sus alrededores son: la caficultura y sus derivados, la banca, el comercio en general, el transporte comercial y público y la venta de servicios varios.

## **Aspecto Educativo**

El Centro Escolar INSA, atiende desde el nivel de Tercer Ciclo hasta Bachillerato, en las modalidades de Bachillerato General, Técnico Vocacional Comercial e Industrial en jornadas: matutinas, vespertinas, nocturnas y sabatinas (Bachillerato a Distancia).

La población escolar es de ambos sexos y asciende a cuatro mil quinientos veinticuatro estudiantes, población que es atendida por ciento cuarenta docentes. Cuenta con material educativo de apoyo, entre ellos ciento noventa y ocho computadoras<sup>1</sup>, dos bibliotecas especializadas y dos laboratorios.

Sobre deserción escolar e índices de reprobados la institución cuenta con los datos siguientes<sup>2</sup>:

- |                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| • Total general de matriculados:    | 4,698 |
| • Total general de retirados:       | 547   |
| • Total general de matrícula final: | 4,151 |

---

<sup>1</sup> Datos provenientes del Contrato de Mantenimiento de equipo Informático realizado por la Empresa denominada Servicios Técnicos Profesionales para el Centro Escolar INSA realizado el 31 de Diciembre de 2008.

<sup>2</sup> Proyecto Educativo Institucional (P.E.I.) 2001-2008 del Centro Escolar INSA.

- Total general de promovidos: 3,720
- Total general de retenidos: 431

### **Aspecto Social**

Para la atención de la parte social del educando la institución cuenta con dos trabajadoras sociales y una psicóloga.

Como en la mayoría de la nación, la población Santaneca como Comunidad Educativa del Centro Escolar INSA está influenciada por los siguientes aspectos de carácter social: delincuencia, maras, prostitución, alcoholismo, desintegración familiar, vagancia y otras lacras sociales. Se cuenta con programas para prevención de estos problemas con la colaboración de otras instituciones como la Policía Nacional Civil, Secretaría Nacional de la Familia, Asociación Demográfica Salvadoreña y Clubes de Servicio.

#### **1.1.1.4 Reseña Histórica.**

El Centro Escolar INSA, se fundó en el año de 1897, en el local que ocupó la antigua Policía Nacional al Norte el Teatro de Santa Ana. Lugar ocupado en la actualidad por el Centro de Artes de Occidente.

Posteriormente ocupó el lugar en el que hoy funciona el Hotel Livingston. Sobre la 10ª Avenida Sur, en el Centro de Santa Ana. Luego pasó a funcionar al local de la “Escuela de Artes y Oficios”. Hoy edificio parcialmente destruido frente al costado sur del parque Colón y que se encuentra en vías de restauración.

En el año de 1941 dio inicio la construcción del actual edificio, el cual terminado con la campaña “Un ladrillo de piso por alumno”. En el período presidencial del Coronel Oscar Osorio, se dio su inauguración.

#### 1.1.1.5 Marco Legal.

El marco legal que ampara al Centro Escolar INSA, es el acuerdo No. 15-1880, del Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador en la rama de educación.

Y en base al acuerdo No. 152338, emitido por el Ministerio de Educación, el 1º de Noviembre de 1997. Acuerda: Autorizar a partir el 1º de Octubre 1998, la adopción del nombre Centro Escolar INSA. El cual será identificado a partir de esa fecha con el código 10399. Refrendando también a su personal a partir de 1999, con el mismo código.

La Institucionalidad del Centro Escolar INSA, encuentra legalidad en la Constitución Política de la República, Ley General de Educación y Ley de la Carrera Docente y su Reglamento, la Ley del Servicio Civil, Ley de Asuetos, Vacaciones y Licencias.

#### 1.1.1.6 Misión y Visión del Centro Escolar INSA.

##### MISIÓN

“Formar integralmente a los educandos mediante la aplicación de alta tecnología educativa y valores humanos que le permitan el desarrollo de competencias para incorporarse eficientemente a las fuerzas productivas del país, seguir estudios superiores o de perfeccionamiento”.

## VISIÓN

“Ser una institución educativa reconocida a nivel nacional que forme los profesionales que la sociedad requiere, con marcada presencia en el mercado laboral, con equipo y tecnología de vanguardia, articulada con el entorno, con suficiente personal calificado y fortalecido en valores”.

### 1.1.2 Antecedentes del bachillerato Industrial del INSA.

El bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA “C.E. INSA”, fue fundado en el año de mil novecientos setenta y dos por el Ministerio de Educación “MINED”, como parte de la reforma educativa impulsada por el gobierno en turno de aquel año<sup>3</sup>, contando desde su fundación hasta la fecha con cuatro talleres o especialidades las cuales se mencionan a continuación:

- Mecánica General
- Mecánica Automotriz
- Electrotecnia
- Electrónica

Sin embargo por casi 28 años el Centro Escolar no conto con ningún tipo de programa de mantenimiento, y este se otorgaba de manera correctiva. La situación pareció cambiar cuando en el año 2000 el gobierno de El Salvador junto con la Unión Europea llevaron a cabo el proyecto “Apoyo al proceso de reforma de la educación media en el área técnica” (APREMAT), uno de los programas que contenía dicho plan consistía en un manual de mantenimiento preventivo programado el cual tenía como

---

<sup>3</sup> Andaluz Guzmán, Magaña Portillo, Morán. “Diseño de un manual de Higiene y Seguridad Ocupacional, en el Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, Caso Práctico: Bachillerato Técnico Industrial, Especialidades de Electrotecnia y Electrónica”. Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Católica de Occidente, Noviembre 2001

objetivo principal “Garantizar la máxima disponibilidad de los recursos didácticos por medio de la implantación de un Sistema de Mantenimiento Preventivo Programado que comprenda una metodología practica de trabajo y que propicie una atmosfera orientada al mantenimiento preventivo en los 22 Institutos Técnicos y Comerciales del proyecto APREMAT”<sup>4</sup>.

Este plan solo quedo como propuesta debido a la falta de iniciativa de las autoridades y a la falta de recursos de los centros educativos, por lo tanto el tipo de mantenimiento que se sigue practicando hasta la fecha es de tipo correctivo.

## **1.2 Antecedentes históricos del mantenimiento.**

El mantenimiento, como todo proceso ha evolucionado. Ha tenido un crecimiento y madurez progresivos, adaptándose a las distintas necesidades y requerimientos de cada época, manteniéndose siempre vigente.

A continuación hablaremos de las distintas generaciones por la que esta práctica ha pasado.

### **La Primera Generación.**

Esta Generación cubre el periodo hasta la II guerra Mundial. En esta época la maquinaria era sencilla y en la mayoría de los casos diseñada para un propósito determinado. Esto hacia que los equipos fueran confiables y fáciles de reparar. En esos días la industria no estaba mecanizada, por lo que los periodos de parada no importaban mucho ya que los volúmenes de producción eran bajos y la demanda de productos era poca. Como resultado, no se necesitaban sistemas de mantenimiento complicados, y la necesidad de personal calificado era menor.

---

<sup>4</sup> APREMAT, Manual de mantenimiento preventivo programado. El Salvador, 2000, p. 5.

### La Segunda Generación.

Nació durante la segunda Guerra Mundial, los tiempos de guerra aumentaron la necesidad de productos de toda clase, al mismo tiempo que la mano de obra industrial disminuyó de forma considerable, ya que los hombres se encontraban en combate. Esto llevó a un aumento de mecanización de todos los procesos productivos. Hacia el año 1950 se habían diseñado y construido equipos de todo tipo y grado de complejidad. Las empresas habían empezado a depender de las máquinas.

Al aumentar esta dependencia, el tiempo improductivo de una máquina se hizo más crítico, evidente y preocupante. Lo anterior llevó a la idea de que las fallas se podían prevenir, lo que dio como resultado el nacimiento del mantenimiento programado. En los años 60 éste se implementa con una revisión completa de los equipos a intervalos constantes y establecidos.

Los costos de mantenimiento también aumentaron en relación con los de producción u funcionamiento. En respuesta a esto, se comenzaron a implementar sistemas de planeación y control de mantenimiento. Estos ayudaron a poner al mantenimiento bajo control, y por su efectividad se han establecido ahora como parte del mismo.

### La Tercera Generación.

A mediados de los años setenta, el proceso productivo cambió en las empresas, tomando incluso velocidades u niveles de calidad más altos. El crecimiento continuo de la mecanización tiene como resultado, que los periodos improductivos tienen un impacto más importante en el costo total, la producción, y servicio al cliente.

El aumento de la mecanización u automatización, ha dado como resultado un aumento en la importancia de la consecuencia de las fallas, y de controles para la seguridad de los operarios y el medio ambiente.

Además, una mayor automatización tiene como resultado una relación estrecha entre la calidad del producto y la condición de la maquinaria. De igual manera, se están elevando continuamente las normas de calidad. Esto crea mayores demandas en la función del mantenimiento.

Igualmente, las nuevas investigaciones están cambiando las creencias básicas del mantenimiento. Pues han hecho más visible que hay una menos conexión entre el tiempo que lleva un equipo funcionando y sus posibilidades de falla.

### 1.3 Planteamiento del Problema

La educación en todos los niveles de la sociedad es un factor determinante para el progreso, tanto económico, cultural y social de un país, progreso necesario para ayudar a superar el subdesarrollo, prevaleciente en la mayoría de naciones de América latina. Es por eso que se necesita que todos los recursos que componen el sistema educativo, desde los profesores, personal administrativo e infraestructura, se encuentren en buenas condiciones para que pueda proporcionársele al alumno un aprendizaje significativo y de calidad, para fomentar el desarrollo individual y colectivo en una sociedad en continua evolución.

En El Salvador, una gran cantidad de escuelas e institutos públicos requieren de una fuerte inversión para suplir todas sus necesidades en el rubro de reparación y mantenimiento y continuar normalmente con sus actividades cotidianas, para poder dar una educación adecuada a todos los estudiantes. Como ejemplo, la cantidad de dinero que se invirtió en reparación y mantenimiento de infraestructura escolar fue para el año 2008 solo de \$90 millones<sup>5</sup>, pero se calculaba que se requerirían \$400 millones para atender y solventar las necesidades que todas las escuelas públicas tienen en el rubro. Entre los problemas más frecuentes que experimentan día a día cientos de niños y jóvenes que asisten a centros educativos públicos se encuentran: Falta de servicio eléctrico, falta de agua potable, servicios sanitarios en mal estado, infraestructura antigua e insegura, etc.

Es por esto que deben aprovecharse al máximo los pocos recursos con los que el estado cuenta, administrarlos tomando en consideración la salud y la seguridad de todos

---

<sup>5</sup>Fuente: [elsalvador.com](http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6364&idArt=3516034), 2009, Se necesitan \$400 millones para infraestructura escolar, <[http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota\\_completa.asp?idCat=6364&idArt=3516034](http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6364&idArt=3516034)>

los estudiantes y garantizar que éstos reciban una buena educación y asimilen todos los conocimientos que les sean brindados.

El Bachillerato Industrial del Instituto Nacional de Santa Ana (INSA) no es la excepción en cuanto al problema, en el lugar no se cuenta con una unidad específica designada para las tareas de mantenimiento (exceptuando las labores de limpieza del instituto). Para el encargado del taller de Electrónica, los principales problemas que el bachillerato industrial enfrenta en cuanto a infraestructura y mobiliario son:

- El sistema eléctrico, el cual data de 1973, ha colapsado dos veces, y es solo cuestión de tiempo para que la situación se repita.
- Desde los terremotos de 2001 mucha de la infraestructura se encuentra dañada, esta solo se han reparado temporalmente pero representa un peligro latente para todo el personal del bachillerato industrial.
- Los techos de toda la institución ya superaron por mucho su vida útil, cada año con la llegada del invierno muchas de las aulas se ven atacadas por una gran cantidad de goteras.
- El mobiliario de la institución (principalmente los pupitres), se destruye a una velocidad más acelerada, de los que se reparan o compran cada año.

## 1.4 Justificación

La educación es la principal herramienta de un país en subdesarrollo para salir de la situación en la que se encuentra, además en los últimos años se ha convertido en la única garantía para la seguridad laboral en una sociedad cada vez más tecnificada y especializada. Muchos expertos aseguran que los trabajos del futuro serán para las personas que presenten la mayor oferta de habilidades y conocimientos técnicos.

De igual forma, la educación media en El Salvador debe de asegurar que los graduados puedan ofertar sus servicios con un alto grado de conocimiento práctico y cuyos puestos sean remunerados por el valor intelectual de sus conocimientos.

Es obligación del estado brindar educación calificada y de calidad, pero esto entra en contraste con la situación que viven la mayoría de los centros educativos del país, la cual presenta una deficiencia o un mal plan de mantenimiento de recursos físicos, necesarios para el desarrollo de un aprendizaje significativo por parte de los alumnos. Esta situación la vive el Instituto Nacional de Santa Ana opción Bachillerato Industrial (Ver imágenes de situación actual del Bachillerato Industrial en anexos 2), es por esto que a continuación se presenta la “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un Plan Administrativo de Mantenimiento Preventivo Programado de infraestructura y mobiliario para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”. En dicho plan se da un modelo sistemático de actividades de mantenimiento para dirigir y encauzar todas las acciones destinadas a garantizar la disponibilidad de las instalaciones, mobiliario y servicios básicos, necesarios para el aprendizaje de todos los estudiantes de la institución objeto de estudio, así como una propuesta de Unidad de Mantenimiento que se encargue específicamente de cubrir las necesidades de infraestructura de los talleres, laboratorios, aulas, oficinas, servicios sanitarios, salón de profesores, zonas verdes; además de mobiliario como pupitres, pizarras y mesas.

## **1.5 Objetivos**

### 1.5.1 Objetivo General.

- Elaborar un Plan Administrativo de Mantenimiento Preventivo Programado para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana.

### 1.5.2 Objetivos específicos.

- Diseñar un plan administrativo de mantenimiento para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA acorde a sus necesidades y disponibilidad de recursos, el cual no impida el desarrollo normal de las actividades y servicios ofrecidos, tomando en cuenta la higiene y seguridad de las personas que hacen utilización de las instalaciones.
- Realizar el diagnostico de la situación actual del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, en cuanto al mantenimiento que se realiza a la infraestructura, mobiliario y servicios básicos.

## 1.6 Alcances

Dentro del contenido del proyecto se contempla toda la infraestructura, mobiliario y servicios básicos del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, dejando a un lado el equipo y la maquinaria de los cuatro talleres con los que cuenta dicho Instituto, esto debido a que se necesita conocimiento muy especializado para cada uno de los talleres, tomando en cuenta que el proyecto durará aproximadamente 10 meses.

Para lograr un planteamiento claro de las áreas que abarca el proyecto de desarrollo y para definir con mayor detalle y precisión las diferentes capacidades que conforma su funcionalidad, se han identificado los aspectos que se van a tomar en cuenta en el diseño y desarrollo del mismo. A continuación se presenta un listado de aspectos, con el cual se describen los alcances del proyecto “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un Plan Administrativo de Mantenimiento Preventivo Programado de infraestructura y mobiliario para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”.

- Manuales administrativos.
- Programas de mantenimiento.
- Reglamento de uso de infraestructura y mobiliario.
- Programa para la implementación del plan.

## **1.7 Limitantes**

- Falta de interés, por parte del personal docente, estudiantil y administrativo del Centro Escolar INSA, para aportar datos fidedignos.
- Carencia de documentación por parte de la Unidad de Mantenimiento actual, sobre el mantenimiento proporcionado en el pasado a las instalaciones.

# **CAPITULO 2**

# **MARCO TEÓRICO**

## 2.1 La función mantenimiento

### 2.1.1 ¿Qué es el mantenimiento? <sup>6</sup>

Se entiende por Mantenimiento a la función empresarial a la que se encomienda el control del estado de las instalaciones de todo tipo, tanto las productivas como las auxiliares y de servicios. En ese sentido se puede decir que el mantenimiento es el conjunto de acciones necesarias para conservar ó restablecer un sistema en un estado que permita garantizar su funcionamiento a un costo mínimo. Conforme con la anterior definición se deducen distintas actividades:

- prevenir y/ó corregir averías.
- cuantificar y/ó evaluar el estado de las instalaciones.
- aspecto económico (costos).

Para poder llevar a cabo el mantenimiento de manera adecuada es imprescindible empezar a actuar en la especificación técnica (normas, tolerancias, planos y demás documentación técnica a aportar por el suministrador) y seguir con su recepción, instalación y puesta en marcha; estas actividades cuando son realizadas con la participación del personal de mantenimiento deben servir para establecer y documentar el estado de referencia. A ese estado nos referimos durante la vida de la máquina cada vez que hagamos evaluaciones de su rendimiento, funcionalidades y demás prestaciones.

Son misiones de mantenimiento:

- La vigilancia permanente y/ó periódica.
- Las acciones preventivas.

---

<sup>6</sup>Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 1.

- Las acciones correctivas (reparaciones).
- El reemplazamiento de maquinaria.

Los objetivos implícitos son:

- Aumentar la disponibilidad de los equipos hasta el nivel preciso.
- Prolongar la vida útil de los equipos.
- Reducir los costos al mínimo compatible con el nivel de disponibilidad necesario.
- Mejorar la fiabilidad de máquinas e instalaciones.
- Asistencia al departamento de ingeniería en los nuevos proyectos para facilitar la mantenibilidad de las nuevas instalaciones.

### 2.1.2 Áreas de acción del mantenimiento.<sup>7</sup>

Las tareas que un servicio de mantenimiento realiza son:

- Mantenimiento de equipos.
- Realización de mejoras técnicas.
- Colaboración en las nuevas instalaciones: especificación, recepción y puesta en marcha.
- Recuperación y nacionalización de repuestos.
- Ayudas a fabricación (cambios de formato, proceso, etc.).
- Aprovisionamiento de útiles y herramientas, repuestos y servicios (subcontratación).
- Participar y Promover la mejora continua y la formación del personal.
- Mantener la Seguridad de las instalaciones a un nivel de riesgo aceptable.
- Mantenimientos generales (Jardinería, limpiezas, vehículos, etc.).

---

<sup>7</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 4.

Todo ello supone establecer:

- La Política de Mantenimiento a aplicar:
  - Tipo de mantenimiento a efectuar.
  - Nivel de preventivo a aplicar.
- Los Recursos Humanos necesarios y su estructuración
- El Nivel de Subcontratación y tipos de trabajos a subcontratar.
- La Política de stocks de repuestos a aplicar.

### 2.1.3 Finalidad del mantenimiento.<sup>8</sup>

La finalidad del mantenimiento es mantener operable el equipo e instalación y restablecer el equipo a las condiciones de funcionamiento predeterminado, con eficiencia y eficacia para obtener la máxima productividad. En consecuencia la finalidad del mantenimiento es brindar la máxima capacidad de producción a la planta, aplicando técnicas que brindan un control eficiente del equipo e instalaciones.

### 2.1.4 Variables del mantenimiento.<sup>9</sup>

Para la interpretación de cómo actúa el mantenimiento, es necesario conocer las variables de éste, las cuales repercuten en el desempeño de los sistemas, dichas variables son:

- Fiabilidad.
- Disponibilidad.
- Mantenibilidad.
- Calidad.

---

<sup>8</sup> Leandro Daniel Torres. Mantenimiento Su implementación y gestión. 2ª Edición. UNIVERSITAS. Argentina. 2005. Pág. 19.

<sup>9</sup> Leandro Daniel Torres. Mantenimiento Su implementación y gestión. 2ª Edición. UNIVERSITAS. Argentina. 2005. Pág. 19.

- Seguridad.
- Costo.
- Entrega / Plazo.

#### 2.1.5 Recursos para realizar el mantenimiento.<sup>10</sup>

Los recursos necesarios para la realización con éxito de toda tarea de mantenimiento pueden agruparse en las siguientes categorías:

##### A) Abastecimiento o aprovisionamiento:

Es un nombre genérico que incluye el suministro de todos los repuestos, elementos de reparación, consumibles, suministros especiales y artículos de inventario necesarios para apoyar a los procesos de mantenimiento.

##### B) Equipos de prueba y apoyo:

Incluye todas las herramientas, equipos especiales de vigilancia de la condición, equipos de comprobación, metrología y calibración, bancos de mantenimiento, y equipos auxiliares de servicio necesarios para apoyar a las tareas de mantenimiento asociadas al elemento o sistema.

##### C) Personal:

Se incluye el necesario para la instalación, comprobación, manejo y realización del mantenimiento del elemento o sistema y de los equipos necesarios de prueba y apoyo. Debe considerarse la formación específica del personal necesario para cada tarea de mantenimiento.

---

<sup>10</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 21.

#### D) Instalaciones:

Incluye las instalaciones especiales precisas para la ejecución de las tareas de mantenimiento. Deben considerarse las plantas industriales, edificios, edificaciones portátiles, fosos de inspección, diques secos, refugios, talleres de mantenimiento, laboratorios de calibración y otras instalaciones para reparaciones especiales y revisiones generales relacionadas con cada tarea de mantenimiento.

#### E) Datos técnicos:

Procedimientos de comprobación, instrucciones de mantenimiento, procedimientos de inspección y calibración, procedimientos de revisiones generales, instrucciones de modificación, información sobre las instalaciones, planos y especificaciones que son necesarios para realizar las funciones de mantenimiento del sistema. Tales datos no sólo se refieren al sistema, sino también al equipo de prueba y apoyo, transporte y manejo del equipo, equipo de instrucción e instalaciones.

#### F) Recursos informáticos:

Comprende los ordenadores y sus accesorios, «software», discos y cintas de programas, bases de datos, etc., necesarios para realizar las funciones de mantenimiento. Incluye tanto la vigilancia de la condición como el diagnóstico.

### 2.1.6 Restricciones de la tarea de mantenimiento.<sup>11</sup>

Los procesos de mantenimiento, como tantos otros, tienen sus propias restricciones. Las más frecuentes en los procesos de mantenimiento son:

1. Presupuesto.
2. Programación, tiempo disponible.

---

<sup>11</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 22.

3. Reglamentaciones de seguridad.
4. Entorno, clima.
5. Lenguas extranjeras.
6. Cultura/ costumbres tradicionales.

## **2.2 Análisis de las tareas de mantenimiento<sup>12</sup>**

Todos los usuarios desean por razones obvias que sus sistemas se mantengan en funcionamiento durante tanto tiempo como sea posible. Para lograrlo, es necesario «ayudar» al sistema a mantener su funcionalidad durante la operación, realizando las tareas apropiadas.

Puesto que los principales componentes del proceso de mantenimiento son las tareas de mantenimiento, el objetivo de este apartado es analizar sus características, categorías y aspectos más importantes.

### **2.2.1 La tarea de mantenimiento.<sup>13</sup>**

Una tarea de mantenimiento es el conjunto de actividades que debe realizar el usuario para mantener la funcionalidad del elemento o sistema.

De esta forma, la entrada para el proceso de mantenimiento está representada por la necesidad de ejecución de una tarea específica a fin de que el usuario conserve la funcionalidad del elemento o sistema, mientras que la salida es la propia realización de la tarea de mantenimiento, como se muestra en la Figura 1. Es necesario fijarse que cada

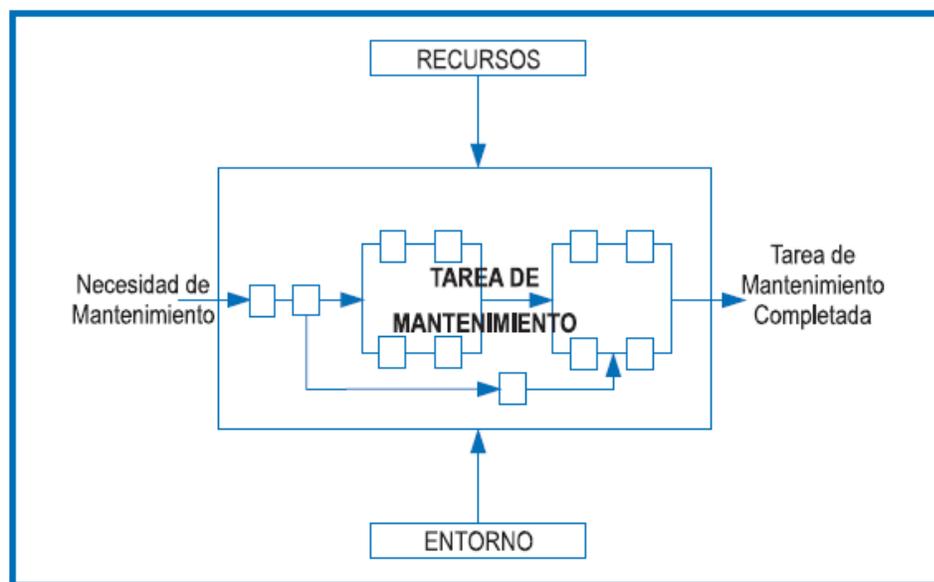
---

<sup>12</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 42.

<sup>13</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 42.

tarea específica requiere recursos específicos para su finalización, llamados recursos para realizar la tarea de mantenimiento. También es importante recordar que cada tarea se realiza bajo restricciones diferentes.

Es necesario recalcar que el número de actividades componentes, su orden, así como el número, tipo y cantidad de recursos requeridos, dependen principalmente de las decisiones adoptadas durante la fase de diseño del elemento o sistema.



**Figura 1-** Tarea de mantenimiento.

### 2.2.2 Duración de la tarea de mantenimiento.<sup>14</sup>

Se acepta normalmente en la práctica de ingeniería que tareas de mantenimiento supuestamente idénticas, realizadas bajo similares condiciones, requieren diferentes lapsos de tiempo. Las razones principales para estas variaciones se pueden clasificar en tres grupos:

<sup>14</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 45.

- 1) factores personales: que representan la influencia de la habilidad, motivación, experiencia, actitud, capacidad física, vista, autodisciplina, formación, responsabilidad y otras características similares relacionadas con el personal implicado;
- 2) factores condicionales: que representan la influencia del entorno operativo y las consecuencias que ha producido el fallo en la condición física, forma, geometría y características similares del elemento o sistema sometido a mantenimiento;
- 3) factores de entorno: que reflejan la influencia de aspectos como temperatura, humedad, ruido, iluminación, vibración, momento del día, época del año, viento, etc. en el personal de mantenimiento durante la ejecución de la tarea de mantenimiento.

### 2.2.3 Clasificación de las tareas de mantenimiento.<sup>15</sup>

Según su objetivo, las tareas de mantenimiento se pueden clasificar en las tres siguientes categorías:

- 1) Tareas de mantenimiento correctivo,
- 2) Tareas de mantenimiento preventivo,
- 3) Tareas de mantenimiento condicional.

A continuación se hace un breve examen de cada una.

#### 2.2.3.1 Tareas de mantenimiento correctivo.<sup>16</sup>

Las tareas de mantenimiento correctivo (Corrective Tasks, CRT) son las tareas que se realizan con intención de recuperar la funcionalidad del elemento o sistema, tras la pérdida de su capacidad para realizar la función o las prestaciones que se requieren. Una tarea de mantenimiento correctivo típica consta de las siguientes actividades:

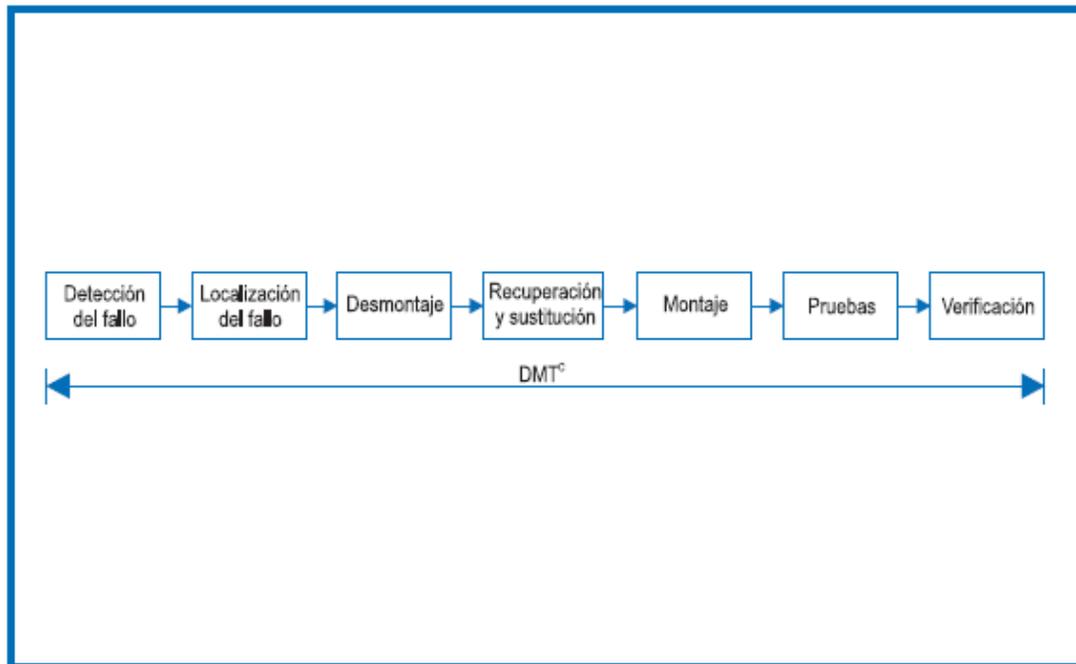
---

<sup>15</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 51.

<sup>16</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 51.

- Detección del fallo.
- Localización del fallo.
- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

En la Figura 2 se muestra una representación gráfica de la tarea de mantenimiento CRT. La duración de la tarea se representa por  $DMT_c$ , que representa el tiempo transcurrido necesario para la conclusión con éxito de la tarea de mantenimiento correctivo.



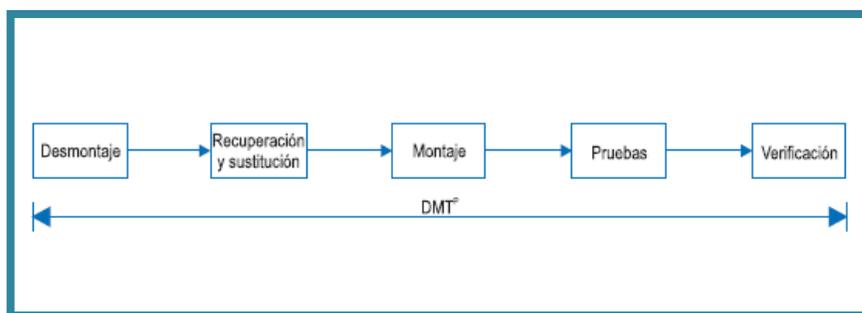
**Figura 2-** Representación gráfica de una tarea típica de mantenimiento correctivo.

### 2.2.3.2 Tareas de mantenimiento preventivo.<sup>17</sup>

La tarea de mantenimiento preventivo (Preventive Task, PRT) es una tarea que se realiza para reducir la probabilidad de fallo del elemento o sistema, o para maximizar el beneficio operativo. Una tarea de mantenimiento preventivo típica consta de las siguientes actividades de mantenimiento:

- Desmontaje.
- Recuperación o sustitución.
- Montaje.
- Pruebas.
- Verificación.

En la Figura 3 se da una representación gráfica de la tarea de mantenimiento PRT. La duración de la tarea se representa por DMT<sub>p</sub>, que representa el tiempo transcurrido necesario para la conclusión con éxito de la tarea de mantenimiento preventivo.



**Figura 3-** Representación grafica de una tarea típica de mantenimiento preventivo.

Las tareas de mantenimiento de este tipo se realizan antes de que tenga lugar la falla, con el objetivo principal de reducir:

<sup>17</sup> Jezdimir Knezevic. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996. Pág. 53.

- El costo de mantenimiento.
- La probabilidad de fallo.

Las tareas de mantenimiento preventivo más comunes son sustituciones, renovaciones, revisiones generales, etc.

El mantenimiento preventivo se divide en directo e indirecto, los cuales se explican a continuación:

#### Mantenimiento preventivo directo.<sup>18</sup>

Es el mantenimiento que se realiza para prevenir que ocurran fallas y estos mantenimientos son los que se programan basados en frecuencias de tiempos fijos o en frecuencia de conteos fijos. Una característica de los Mantenimientos Preventivos Directos por lo general se tiene que parar el uso del equipo para revisarlos, lo que por definición también generan tiempo muerto. Por ejemplo, revisar la presión de las llantas de un vehículo cada semana es un típico ejemplo de un mantenimiento preventivo directo. Porque se realiza con una frecuencia definida en el tiempo y porque se tiene que detener el vehículo para poderla realizar.

#### Mantenimiento preventivo indirecto.<sup>19</sup>

El Mantenimiento Preventivo Indirecto es el que se realiza para poder detectar o anticipar fallas en sus tempranas fases de desarrollo y se ejecuta realizando mediciones, inspecciones o controles de los niveles normales de operación. La palabra indirecta en esta definición se emplea porque la condición no se modificará cuando se realiza este tipo de trabajo. Sino que la corrección del equipo se realizará basado en los resultados de las mediciones. Este tipo de mantenimiento es conocido como Mantenimiento Basado en Condiciones de Operación. Este tipo de mantenimiento se está volviendo muy común ya

---

<sup>18</sup> APREMAT, Manual de mantenimiento preventivo programado. El Salvador, 2000, p. 16.

<sup>19</sup> APREMAT, Manual de mantenimiento preventivo programado. El Salvador, 2000, p. 16,17.

que reduce los costos de mantenimiento al mismo tiempo que las mediciones se realizan cuando el equipo está en funcionamiento. Y por lo tanto no generan tiempo muerto.

La planificación de Mantenimiento Preventivos Indirectos (Monitoreo de Condiciones de Operación), también está controlada por tiempos. Es decir, que los monitoreos se pueden realizar semanalmente o diariamente. Por ejemplo, los vehículos por lo general tienen medidores de temperatura. Como conductor del vehículo se puede observar diariamente el nivel de temperatura de éste medidor, y si notamos que la flechita ya está entrando a la sección roja, pues nos detenemos en una estación de gasolinera para reparar la falla echándole más agua al radiador.

#### 2.2.4 Costos asociados a la tarea de mantenimiento.<sup>20</sup>

Todas las organizaciones y empresas tienen principal interés en disminuir los costos de mantenimiento, ya que el costo de él ha sido visto como un mal necesario dado que siempre había sido manejado por el departamento de producción, solamente mirando los presupuestos y no comprendiendo la relación entre la situación de producción y la de mantenimiento.

Además, la inversión inicial del mantenimiento planeado es mayor que la del mantenimiento no planeado y aquel no elimina totalmente las fallas aleatorias.

Pero, con el pasar del tiempo y al ganar experiencia los encargados del mantenimiento, este tiende a tener costos reducidos y estables.

---

<sup>20</sup> Víctor Delgado. “Plan de mantenimiento preventivo para las plantas desmotadoras de la empresa agroindustrial Remolino S.A.” Trabajo de grado (Ingeniería mecánica). Colombia: Universidad tecnológica de Pereira, 2007, pp. 36-39.

Los gastos del mantenimiento planeado, como el mantenimiento preventivo, a partir de un determinado tiempo, pasa a ser inferior al de mantenimiento a la falla (correctivo).

A continuación, enumeraremos algunos costos asociados a el mantenimiento:

- Mano de obra: equipo de trabajo, tanto propio como contratado, utilizado en la ejecución del plan de mantenimiento.
- Maquinaria o equipos: bienes empleados en forma directa en la ejecución del plan de mantenimiento y cualquier otra actividad referente a él.
- Materiales: incluye las partes, equipos, lubricantes, herramientas, repuestos, etc.
- Seguridad social: toda la mano de obra debe estar asegurada, como lo dispone la ley.
- Tiempo de indisponibilidad operacional: período inactivo de la producción mientras se realiza el trabajo de mantenimiento.
- Gastos generales: servicios, edificaciones, talleres, logística, etc.
- Costos indirectos: Equipos suplementarios para garantizar la logística de ejecución (transporte, comunicación, etc.) y personal soporte (supervisión gerencial y administrativa)

Por otra parte, los costos directos de mantenimiento son muy fáciles de encontrar en el sistema financiero de la compañía, en cambio, el impacto debido a mantenimiento es muy difícil de encontrar.

Las pérdidas más directamente causadas por mantenimiento son:

- Incremento de la inversión: debido al pobre mantenimiento los equipos se deterioran más rápido y su vida útil se reduce y por ende el retorno de su inversión se extiende.

- **Perdidas de calidad:** ocurren cuando el equipo no tiene un mantenimiento adecuado. Cuando se piense cambiar el esquema de mantenimiento de un equipo, deben evaluarse los cambios de calidad que esa modificación significara.
- **Perdidas por diferente atención al cliente:** gran cantidad de paradas en los equipo impactaran necesariamente en el servicio de la empresa.
- **Costo de capital:** con un mal mantenimiento, se darán muchas más fallas intempestivas y ello a su vez ocasionará sobrecostos en el sistema productivo.
- **Perdidas de energía:** los equipos mal mantenidos, consumirán más energía que los mismos equipos con mantenimiento óptimo.
- **Perdidas de capacidad:** un largo periodo con mal mantenimiento reducirá la capacidad del equipo debido al deterioro. Menor capacidad significa menor productividad del equipo.
- **Perdidas de mercado:** un pobre mantenimiento conduce a paradas no planeadas, lo cual causa incumplimiento en las entregas y pérdida de clientes.

## **2.3 Gestión de trabajos de mantenimiento<sup>21</sup>**

### **2.3.1 Introducción: política de mantenimiento.<sup>22</sup>**

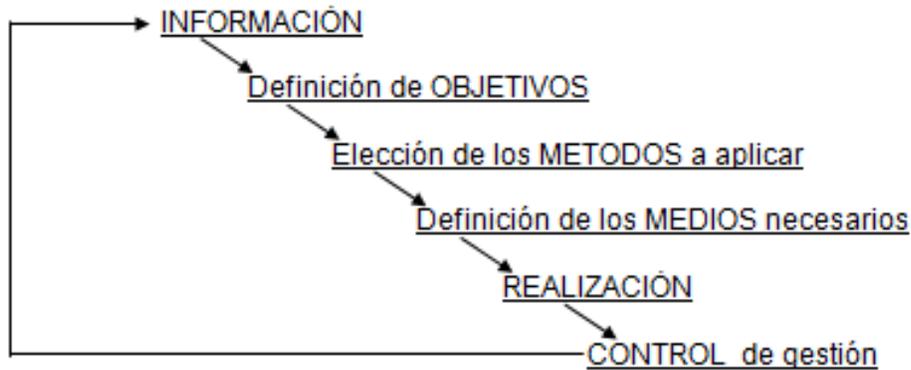
El primer paso antes de concretar cómo se van a gestionar los trabajos es establecer la política de mantenimiento. La política o estrategia de mantenimiento consiste en definir los objetivos técnico-económicos del servicio así como los métodos a implantar y los medios necesarios para alcanzarlos.

---

<sup>21</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 32.

<sup>22</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 32.

La figura 4 es una visualización de las diferentes fases de la puesta en marcha de una política de mantenimiento:



**Figura 4-** Fases de la política de mantenimiento.

Una vez que disponemos de la información relevante sobre los equipos, su estado y los requerimientos de producción, se fijan los objetivos.

Los objetivos pueden ser muy variables dependiendo del tipo de industria y su situación (producto, mercado, etc.) e incluso puede ser distinto para cada máquina o instalación. En cualquier caso la definición de los objetivos no es válida si no se hace previo acuerdo con la dirección técnica y producción.

Algunos objetivos posibles son:

- Máxima disponibilidad, no importando el costo.
- A un costo dado (fijando presupuesto).
- Garantizar la seguridad.
- Maximizar la productividad del personal.
- Maximizar los trabajos programados, reduciendo las urgencias.
- Reducir las improvisaciones.
- Concretar un nivel de subcontratación, etc.

Una vez definidos claramente los objetivos se debe establecer el método o tipo de mantenimiento a aplicar:

- ¿Preventivo, Correctivo o Condicional?
- ¿Qué nivel de Preventivo?
- ¿Qué forma de Preventivo?
- ¿Con qué frecuencia?

La decisión tomada puede ser distinta para cada tipo de instalación.

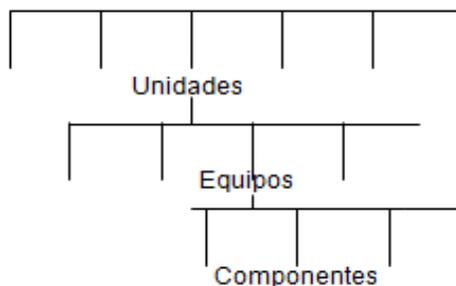
### 2.3.2 Establecimiento de un plan de mantenimiento.<sup>23</sup>

Las distintas etapas para establecer un plan de mantenimiento se describen a continuación:

#### 1º.- Clasificación e Identificación de Equipos

El primer paso sería disponer de un inventario donde estén claramente identificados y clasificados todos los equipos.

Se recomienda un sistema arborescente y un código que identifique planta y unidad, además de los específicos del equipo (Figura 5).



**Figura 5-** Clasificación de elementos de unidades organizativas

<sup>23</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 33.

## 2°.- Recopilar información

Se trata de tener toda la información que sea relevante para mantenimiento:

- Condiciones de Trabajo.
- Condiciones de Diseño.
- Recomendaciones del Fabricante.
- Condicionamientos legales
- Etc.

## 3°.- Selección de la Política de Mantenimiento

Se trata de decidir qué tipo de mantenimiento aplicar a cada equipo. Se usan para ello tanto métodos cuantitativos como, fundamentalmente, cualitativos. El uso de gráficos de decisión puede ayudar a confirmar la opinión propia (función de las características del emplazamiento) y la del fabricante (función de las características del material). Sólo en casos contados es preciso construir modelos basados en costos y estadísticas.

## 4°.- Programa de Mantenimiento Preventivo

Cuando el análisis individual se ha completado, se debe coordinar a nivel conjunto para agrupar por familias, tipos de equipos, períodos iguales, etc., a fin de optimizar la mano de obra. El programa de mantenimiento preventivo proporcionará las rutinas de inspección y de lubricación.

## 5°.- Guía de Mantenimiento Correctivo

Incluso con la mejor información de fabricantes, es difícil, al principio, prever la carga de mantenimiento correctivo esperada. Obviamente, con la experiencia se debe prever la cantidad de esta carga de trabajo para su presupuestación. En cualquier caso una tarea muy valiosa para facilitar la planificación de trabajos consiste en tipificar los

trabajos más repetitivos e incluso confeccionar procedimientos de reparación para cada uno de esos casos.

## 6º.- Organización del Mantenimiento

El plan de mantenimiento se completa definiendo la organización necesaria:

- La estructura de recursos humanos, tanto propia como ajena
- La estructura administrativa
- El sistema de planificación y programación de trabajos, que se verá más adelante.

### 2.3.3 Análisis de modos de fallas y efectos.<sup>24</sup>

Método riguroso de análisis que utiliza todas las experiencias y competencias disponibles de los estudios, métodos, mantenimiento, fabricación, calidad. Es un método inductivo y cualitativo que permite pasar revista al conjunto de los órganos de un sistema ó instalación, definiendo:

- Los tipos de fallos reales ó potenciales
- Causas posibles
- Consecuencias
- Medios para evitar sus consecuencias

Su objetivo es, por tanto, identificar las causas de fallos aún no producidos, evaluando su criticidad (es decir, teniendo en cuenta su frecuencia de aparición y su gravedad). Permite definir preventivamente los fallos potenciales, lo que orienta sobre las políticas de mantenimiento a adoptar y las políticas de repuestos. En definitiva es una

---

<sup>24</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 37.

búsqueda sistemática de tipos de fallos, sus causas y sus efectos. Precisa un tratamiento de grupo multidisciplinar, lo cual constituye una ventaja adicional por el enriquecimiento mutuo que se produce.

#### 2.3.4 Planificación y programación del mantenimiento.<sup>25</sup>

Para optimizar los recursos disponibles es imprescindible planificar y programar los trabajos, como en cualquier otra actividad empresarial. En mantenimiento tienen una dificultad añadida y es que deben estar ligadas a la planificación y programación de la producción.

La planificación de los trabajos consiste en poner al ejecutor en disposición de realizar el trabajo dentro del tiempo previsto, con buena eficiencia y según un método optimizado; es lo que también se denomina proceso de preparación de trabajos.

La programación, una vez planificados los trabajos, establece el día y el orden de ejecución de los mismos.

Supone, por tanto, un trabajo de ingeniería previo a la ejecución de los trabajos para determinar:

- Localización del fallo, avería.
- Diagnósis del fallo.
- Prescribir la acción correctiva.
- Decidir la prioridad correcta del trabajo.
- Planificar y programar la actividad.

---

<sup>25</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 40.

### 2.3.5 Planificación de los trabajos.<sup>26</sup>

Para que los trabajos se puedan realizar con la eficiencia deseada es preciso:

- Concretar el trabajo a realizar.
- Estimar los medios necesarios (mano de obra, materiales)
- Definir las normas de Seguridad y Procedimientos aplicables.
- Obtener el permiso de trabajo.

Se trata, por tanto, de hacer la preparación tanto de la mano de obra como de los materiales (repuestos, grúas, andamios, máquinas-herramientas, útiles, consumibles, etc.), y por ello podemos decir que es una actividad imprescindible para una adecuada programación. La única cuestión opinable es si debe ser realizado por un órgano staff o, por el contrario, que sean realizados por los propios responsables de ejecución.

#### a) Preparación de la mano de obra.

- Normas, Procedimientos, Guías de trabajo aplicables. Sobre todo debe estar detallado en trabajos muy repetitivos (Procedimientos y Normas-Guía).
- Calificación y formación necesaria de los ejecutores. Número.
- Horas de trabajo necesarias.
- Permisos de trabajo a obtener. Condiciones a reunir por la instalación para obtener el permiso para trabajar.

#### b) Preparación de Materiales

- Repuestos necesarios. Su disponibilidad. Vale de salida del almacén.
- Materiales de consumo y otros no almacenados. Propuesta de compra.
- Transportes, grúas, carretillas necesarias.
- Andamios y otras actividades auxiliares.

---

<sup>26</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 40.

### 2.3.5.1 Procedimientos de trabajo.<sup>27</sup>

Deben ser útiles y fáciles de manejar por los interesados (no son manuales para técnicos sino guías para operarios). Deben contener:

- Las operaciones necesarias y su orden de ejecución
- Los instrumentos, útiles y herramientas especiales necesarias
- El número de personas necesarias para cada operación
- Las indicaciones de seguridad en las tareas que revisten un cierto riesgo

### 2.3.5.2 Tiempos de trabajo.<sup>28</sup>

Conocer los tiempos necesarios para los trabajos permitiría:

- Programar los trabajos
- Medir la eficacia de los equipos humanos
- Mejorar los métodos

Cuando hablamos de eficacia del servicio nos referimos a comparar los tiempos reales de ejecución con los tiempos previstos ó asignados a cada trabajo. En ello influye de gran manera el método de trabajo utilizado, de forma que diferencias importantes entre tiempo asignado y tiempo real apuntan generalmente a los trabajos cuyo método deben ser investigados, con vistas a su mejora.

En el análisis de tiempos hay que considerar el ciclo completo del trabajo (todas las especialidades y todos los tiempos):

---

<sup>27</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 41.

<sup>28</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 43.

- Tiempo de desplazamiento
- Tiempo de preparación
- Tiempo de ejecución
- Tiempo de esperas, imprevistos

Constituyendo en muchos casos el tiempo de ejecución una pequeña porción del trabajo completo (depende de la naturaleza de trabajo y tipo de industria).

### 2.3.6 Programación de los trabajos.<sup>29</sup>

Las características tan diferentes de los distintos trabajos que tiene que realizar el mantenimiento obligan a distintos niveles de programación:

1º.- Ya a nivel de Presupuesto Anual, se han de definir, lo que podríamos llamar, "Trabajos extraordinarios". Se trata de grandes reparaciones previstas en el presupuesto anual o paradas/revisiones programadas, sean de índole legal o técnicas.

Se trata de una programación a largo plazo (1 año o más). El trabajo se puede cuantificar, prever medios necesarios, tiempo de ejecución e incluso se dispone de elementos de juicio para determinar la fecha de comienzo.

2º.- Existe una programación a medio plazo (semanal, mensual) en la que se puede prever:

- Carga de Mantenimiento Preventivo, resultante de dividir la carga total anual en bloques homogéneos para cada período. Normalmente, esta programación se suele hacer semanalmente.

---

<sup>29</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 44.

- El resto lo constituye la carga de mantenimiento correctivo, no urgente, que por tanto, debe ser cuantificado en horas y preparado adecuadamente para asegurar su duración y calidad.

3º.- Por último, es imprescindible realizar una programación diaria (corto plazo, turno o jornada) dónde se desarrolla y concreta el programa anterior (semanal/mensual) y en el que se insertan los trabajos urgentes e imprevistos. Para ellos, se estima un 20% de los recursos programables, aunque depende del tipo de trabajo. Trabajos de albañilería y demás auxiliares no deben pasar del 10%, mientras que en máquinas-herramientas suele llegar, incluso, al 50%.

En cualquier caso, dada la variabilidad de los tiempos y la importancia en el logro de los objetivos de mantenimiento, es imprescindible para que funcione adecuadamente la programación:

1º.- Una autoridad adecuada para tomar decisiones por el programador y ser cumplidas.

2º.- Disponer de una información adecuada para lo que su comunicación con los distintos niveles de mantenimiento y fabricación debe ser muy fluida.

3º.- Seguir día a día la evolución de los trabajos y la carga pendiente, de manera que la planificación esté permanentemente actualizada y sea un documento vivo y eficaz.

### 2.3.7 Ejecución de los trabajos, documentos y niveles de urgencia.<sup>30</sup>

El proceso completo de realización de trabajos incluye los siguientes pasos:

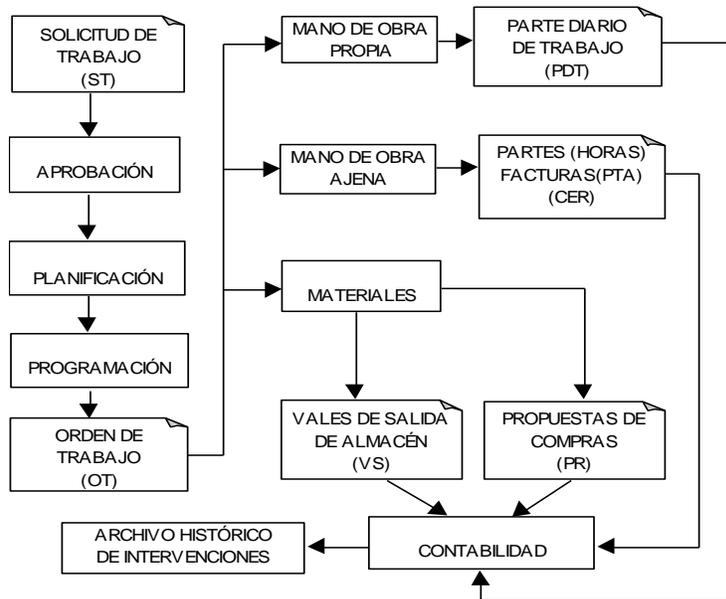
- Identificación del trabajo
- Planificación
- Programación
- Asignación

---

<sup>30</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 47.

- Ejecución
- Retroinformación

En el esquema 1 se resumen los documentos que se suelen manejar:



**Esquema 1-** Documentos que intervienen en la tarea de mantenimiento

Los documentos usados son:

- ST: Solicitud de Trabajo
- OT: Orden de Trabajo
- PDT: Parte Diario de Trabajo
- CER: Certificaciones
- VS: Vales de Salida
- BR: Bonos de Recepción

Los niveles de prioridad, indicados en cada ST e imprescindibles para una adecuada programación, suelen ser:

- Prioridad I: Trabajos urgentes, de emergencia, para evitar daños a la propiedad o a las personas. No programados. Intervención inmediata.
- Prioridad A: Trabajos urgentes, para evitar pérdidas de producción o para asegurar la calidad. Programados. Intervención en 24 horas.
- Prioridad B: Trabajos normales, para asegurar la disponibilidad. Programados. Intervención en una semana.
- Prioridad C: Trabajos de parada. Se deben realizar en la próxima parada programada.

El proceso indicado es el típico del Mantenimiento Correctivo. Para el Mantenimiento Preventivo se simplifica ya que se lanzan directamente las OT'S (no existen ST'S). En cuanto a las prioridades, que se deben acomodar al tipo de fabricación, se han indicado igualmente las usadas en mantenimiento correctivo, ya que en mantenimiento preventivo serán todas de prioridad "B" o "C".

## **2.4 Gestión de recursos humanos<sup>31</sup>**

### **2.4.1 Organigrama de mantenimiento: funciones. Efectivos.<sup>32</sup>**

Uno de los aspectos más críticos de la Gestión del Mantenimiento es la Gestión de los Recursos Humanos. El nivel de adiestramiento, estado organizativo, clima laboral y demás factores humanos adquiere una gran importancia ya que determinará la eficiencia del servicio.

---

<sup>31</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 22.

<sup>32</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 22.

#### 2.4.1.1 Funciones del personal.<sup>33</sup>

En términos generales podemos resumir que las funciones del personal de mantenimiento son:

- Asegurar la máxima disponibilidad de los equipos al menor costo posible.
- Registrar el resultado de su actividad para, mediante su análisis, permitir la mejora continua (mejora de la fiabilidad, de la mantenibilidad, productividad.).

Estas funciones genéricas habrá que traducirlas en tareas concretas a realizar por cada uno de los puestos definidos en el organigrama de mantenimiento.

#### 2.4.1.2 Número de efectivos.<sup>34</sup>

Debe analizarse en cada caso particular. Depende mucho del tipo de instalación pero sobre todo de la política de mantenimiento establecida:

- Tipo de producción, distribución de las instalaciones
- Estado de los equipos, grado de automatización
- Tipo de organización, formación del personal
- Tipo de mantenimiento deseado
- Disponibilidad de medios e instrumentos

Lo que impide plantear el problema cuantitativamente. La preparación y programación de los trabajos es el único instrumento que ayuda a definir los recursos

---

<sup>33</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 22.

<sup>34</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 22.

necesarios y las necesidades de personal ajeno, lo que lleva a unos recursos humanos variables con la carga de trabajo.

#### 2.4.1.3 Número de Supervisores.<sup>35</sup>

El jefe de equipo debe manejar entre un mínimo de 8 y un máximo de 20 operarios, influyendo en la asignación los siguientes factores:

- Tipo de especialidad (albañiles hasta 20)
- Nivel de formación del personal
- Tipos de trabajos (rutina/extraordinarios)
- Distribución geográfica de los trabajos

La supervisión tiene un costo que es justo soportar en la medida que permiten trabajos bien hechos. Un exceso sería despilfarro pero un defecto tendría repercusiones aún peores.

---

<sup>35</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 22.

## 2.5 Mantenimiento e informática<sup>36</sup>

### 2.5.1 Gestión del mantenimiento asistido por ordenador.<sup>37</sup>

La cantidad de informaciones cotidianas disponibles en un servicio de mantenimiento implica medios de recogida, almacenamiento y tratamiento que solo lo permite el útil informático.

Un programa de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) ofrece un servicio orientado hacia la gestión de las actividades directas del mantenimiento, es decir, permite programar y seguir bajo los tres aspectos, técnico, presupuestario y organizacional, todas las actividades de un servicio de mantenimiento y los objetos de esta actividad a través de terminales distribuidos en oficinas técnicas, talleres, almacenes y oficinas de aprovisionamiento.

Deberá tener una concepción modular que permita una implantación progresiva, aunque en cualquier caso hay que contar con un esfuerzo importante para la "documentación completa de las nomenclaturas" antes de poder ser utilizados.

Un programa GMAO puede implicar una "eficaz modificación de las funciones del mantenimiento". Lo ideal es que, en un primer momento, no modifique demasiado los procedimientos, pero ayude a precisarlos.

- Podemos indicar que aporta las siguientes principales ventajas:
- Exige que se ponga orden en el servicio de mantenimiento.

---

<sup>36</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 227.

<sup>37</sup> Juan Díaz Navarro. Técnicas de mantenimiento industrial. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz. Pág. 227.

- Mejora la eficacia.
- Reduce los costos de mantenimiento.
- Es una condición previa necesaria para mejorar la disponibilidad de los equipos.

## **2.6 Higiene y Seguridad Ocupacional.**<sup>38</sup>

### 2.6.1 Seguridad Ocupacional.<sup>39</sup>

Es una estrategia de las más importantes en cualquier tipo de empresa, ya que esta ha sido concebida en función de proteger la salud de los trabajadores, a través de la normalización de los procesos y operaciones, para disminuir la cantidad de riesgos que corren los trabajadores al desarrollar una labor; además esta debe proyectarse como parte indispensable de la empresa y no como algo que debe realizarse adicionalmente.

#### 2.6.1.1 Ramas de la seguridad ocupacional.

Dentro de la seguridad ocupacional se pueden distinguir dos grandes ramas, las cuales son:

- A. Protección y Vigilancia (Seguridad): Esta se enfoca al estudio de las condiciones de trabajo (estado del equipo y medio ambiente) a las cuales son sometidos los trabajadores, a su vez establece los estándares de protección que se deben tener y

---

<sup>38</sup> Andaluz Guzmán, Magaña Portillo, Morán. "Diseño de un manual de Higiene y Seguridad Ocupacional, en el Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, Caso Práctico: Bachillerato Técnico Industrial, Especialidades de Electrotecnia y Electrónica". Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Católica de Occidente, Noviembre 2001, pp.32

<sup>39</sup> Andaluz Guzmán, Magaña Portillo, Morán. "Diseño de un manual de Higiene y Seguridad Ocupacional, en el Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, Caso Práctico: Bachillerato Técnico Industrial, Especialidades de Electrotecnia y Electrónica". Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Católica de Occidente, Noviembre 2001, pp.32

mantiene un control del buen desempeño de las labores haciendo uso de los herramientas de seguridad que se les proporciona.

- B. Salud Ocupacional: Esta comprende el reconocimiento y control de todos los tipos de accidentes y enfermedades que pueden sufrir los trabajadores al desarrollar algún tipo de actividad, tanto como el de implementar un método para erradicar focos generadores de accidentes y enfermedades, sino por lo menos reducirlos a niveles no perjudiciales para el hombre. Esta a su vez se divide en: Higiene Ocupacional y Medicina Ocupacional.

#### 2.6.1.2 Accidentes ocupacionales.

Es toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se presenten.

##### 2.6.1.2.1 Tipos de accidentes.

Los accidentes se pueden clasificar en cinco tipos partiendo del alcance de la lesión sobre el ser humano, las cuales son:

- Leve.
- Grave.
- Incapacidad Temporal.
- Incapacidad Permanente Parcial.
- Incapacidad Permanente Total.

Leve: Es aquella lesión que ocasiona pérdida de menos de una jornada normal de trabajo. Esto es, la persona que acude a la enfermería o a una institución médica, recibe atención y al día siguiente se presenta a trabajar.

Grave: Es aquella lesión que puede ocasionar por lo menos un día de incapacidad, hasta la muerte.

Incapacidad temporal: Es la pérdida de facultades o aptitudes que incapacita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por un tiempo.

Incapacidad permanente parcial: Es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar en forma permanente.

Incapacidad permanente total: Es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.

#### 2.6.1.2.2 Elementos que intervienen en los accidentes de trabajo

- Gente: Incluye a todo el personal de la empresa; lo que un persona hace o deja de hacer se considera como el factor causal inmediato de un accidente.
- Equipo: Son todas las herramientas y maquinaria con las que trabaja el operario.
- Material: Muchas veces se utiliza materiales filosos, pesados, tóxicos o calientes, y por eso se convierten en fuente principal de accidentes.
- Ambiente: Está formado por todo lo físico que rodea a la gente, incluye el aire, los edificios, la luz, el ruido y todas las condiciones atmosféricas

Estos cuatro elementos antes mencionados de forma individual o combinada, proveen las causas que contribuyan a que se produzca un accidente. De acuerdo a las condiciones físicas y mecánicas en que se desarrolla el trabajo, las causas de los accidentes se pueden dividir en:

## A. Causas básicas:

Estos se clasifican en dos grupos:

### a) Factores personales, como:

- Falta de conocimiento o capacidad
- Motivación incorrecta
- Problemas físicos o mentales

### b) Factores del trabajo, tales como:

- Normas inadecuadas de trabajo
- Diseño o mantenimiento inadecuado
- Normas inadecuadas de compra.

## B. Causas Inmediatas:

### a) Acto inseguro, así como:

- Operar sin autorización
- Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad
- Usar equipó defectuoso
- No usar el equipo de protección personal
- Bebidas y drogas
- Levantar incorrectamente
- Adoptar una posición incorrecta

### b) Condición insegura, así como:

- Elementos, equipos y materiales defectuosos
- Ruido excesivo
- Sistema inadecuado para llamar la atención
- Exposición a la radiación
- Iluminación y/o ventilación inadecuada.

- Pisos resbaladizos.

### 2.6.1.2.3 Costos de los accidentes

Todo accidente lleva implícito un costo determinado, algunos son un costo reducido o insignificante, y otros un costo alto; estos costos pueden clasificarse en dos grupos:

#### A. Costos directos, transparentes o asegurados

Son los gastos que realiza la empresa en concepto de honorarios médicos, medicinas, hospitalización y pagos por cuotas del seguro social.

#### B. Costos indirectos, no asegurados u ocultos

Entre los que se encuentran:

- a) Costos del tiempo perdido por el trabajador lesionado, aún en el supuesto de que la lesión no sea grave sino que requiera tan solo una curación
- b) Costo del tiempo perdido por otros trabajadores que tienen que suspender su labor por curiosidad, simpatía o para ayudar al compañero herido.
- c) Costo del tiempo perdido por los supervisores y otros ejecutivos por ayudar al trabajador lesionado, investigar las causas del accidente, seleccionar o adiestrar un nuevo trabajador que lo sustituya.
- d) Costo del tiempo empleado por el encargado de primeros auxilios y por el personal del departamento médico.
- e) Costo debido a la interferencia en la producción, falta de cumplimientos en la fecha de entrega de los pedidos.

- f) Costo de continuar pagando los salarios íntegros del trabajador accidentado a su regreso al trabajo, aun cuando todavía su rendimiento no sea pleno por no estar suficientemente recuperado.

Los costos de los accidentes no sólo se consideran una carga para el trabajador y para la empresa, sino que también para la sociedad, ya que muchas veces los trabajadores accidentados requieren ayuda adicional de organizaciones hospitalarias, de sociedades de beneficencia u otras formas de auxilio.

## 2.6.2 Higiene ocupacional.<sup>40</sup>

Conjunto de conocimientos y técnicas dedicadas a la prevención, reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que surgen en un lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades, deterioro de la salud, incapacidad e ineficiencia marcada entre los trabajadores.

### 2.6.2.1 Ramas de la higiene ocupacional.

En la Higiene Ocupacional se pueden distinguir cuatro ramas, que son:

- A. Higiene Teórica: Dedicada al estudio de los contaminantes y se relaciona con el hombre, a través de experimentaciones con el objetivo de analizar las relaciones, dosis respuesta y establecer unos estándares de concentración.
- B. Higiene de Campo: Encargada de realizar el estudio de la situación higiénica en el ambiente de trabajo (análisis de puestos, detección de contaminantes y tiempo de exposición).

---

<sup>40</sup> Andaluz Guzmán, Magaña Portillo, Morán. "Diseño de un manual de Higiene y Seguridad Ocupacional, en el Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, Caso Práctico: Bachillerato Técnico Industrial, Especialidades de Electrotecnia y Electrónica". Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Católica de Occidente, Noviembre 2001, pp.39

- C. Higiene Analítica: Realiza la investigación y determinación cualitativa y cuantitativa de los contaminantes presentes en los ambientes de trabajo.
- D. Higiene Operativa: Comprende la elección y reconocimiento de los métodos de control a implementar para reducir los niveles de concentración hasta valores no perjudiciales para la salud.

#### 2.6.2.2 Etapas de la higiene y seguridad ocupacional

Este proceso está formado por tres etapas, cada una con una función determinada, es importante conocer cada una de ellas para poderlas poner en práctica, estas etapas son:

##### 1. Reconocimiento

Esta etapa requiere del conocimiento de los riesgos ambientales que surgen como resultado de las operaciones y procedimientos de trabajo.

Un buen reconocimiento se logra familiarizándose con los procesos, estudiando la toxicidad de los agentes contaminantes, revisando las actividades de trabajo e identificando la presencia de agentes contaminantes agresores a la salud del trabajador mientras este se encuentre realizando sus actividades laborales dentro de la empresa.

##### 2. Evaluación

Requiere del juicio o decisión que generalmente comprende la medición de las magnitudes de las concentraciones del ambiente laboral. La evaluación se logra de la siguiente manera:

- Midiendo la exposición, lo que se conoce como monitoreo ambiental.
- Valorando la capacidad del daño, comparando con estándares establecidos.

### 3. Control

Está reflejado en recomendaciones para eliminar los factores ambientales que ocasionan enfermedades, entre las recomendaciones se pueden mencionar: o Modificar o cambiar el proceso o Buscar alternativas de nuevas sustancias de menor toxicidad o Rotación de personal o Reubicación o Proteger o Aislar o encerrar las zonas de trabajo.

#### 2.6.2.3 Contaminantes.

El trabajador está en permanente contacto con toda la atmósfera y el ambiente. El ambiente puede estar contaminado por elementos perjudiciales, resultado de procesos industriales que utilizan sustancias tóxicas diversas. La atmósfera con variaciones cuantitativas, de temperatura y humedad, y cualitativas de acuerdo con el índice de sustancias perjudiciales o elementos extraños, que afecten la salud del trabajador.

Estas sustancias penetran en el cuerpo humano de varias maneras, ya sea por ingestión, inhalación o por contacto directo o exposición. La mayoría de las enfermedades se producen por inhalación.

Las enfermedades varían su gravedad según la sustancia contaminante, su concentración, la resistencia de cada individuo y el tiempo de exposición a la sustancia; pueden también contraerse luego de un largo tiempo de exposición aun cuando sea baja la concentración del tóxico.

Principales contaminantes físicos:

Ruidos

Algunas personas son muy sensibles al ruido, la experiencia indica que cualquier ruido mayor a noventa decibeles perjudica a la persona. El exceso de ruido provoca en el

organismo humano efectos patológicos, fatiga, estados de confusión y que el trabajador no perciba el peligro inminente.

El ruido produce pérdida temporal de la audición cuando la persona está sometida a ruidos elevados durante algunas horas, recuperándola después de un período de descanso. La pérdida permanente puede resultar de la exposición a ruidos fuertes durante largos períodos, primero se pierde la capacidad de oír los sonidos de alta frecuencia y luego los de frecuencia menor.

### Iluminación

La visión es producida por la operación coordinada de dos factores: El fisiológico (la vista), y la energía radiante o artificial (ondas de luz de longitud tal que sea perceptibles a las cuales el ojo, en combinación con el cerebro se transforman en visión).

El individuo normal deposita más su confianza en su vista que en cualquiera de sus otros sentidos. Sin embargo muchas veces el ojo sólo envía al cerebro aquellas impresiones que lleguen por medio de ondas luminosas y si estas son insuficientes debido a la escasa iluminación, el efecto es semejante a la ceguera parcial.

### Temperatura

La temperatura influye en el bienestar, confort, rendimiento y seguridad del trabajador. El exceso de calor produce fatiga, necesitándose más tiempo de recuperación o descanso que si se tratara de temperatura normal. El frío es otro factor que incide en el comportamiento de los trabajadores durante el desarrollo de sus actividades, si existe baja temperatura aumenta el riesgo del contacto de las manos con superficies cortantes o de alto riesgo debido al entumecimiento de las manos. Para evitar accidentes de trabajo se debe controlar el aumento o disminución de la temperatura dentro del lugar de trabajo.

# **CAPITULO 3**

# **DIAGNOSTICO**

### **3.1. Introducción**

Para la creación de una propuesta de mejora efectiva, cualquiera que sea el caso que se presente, se debe conocer a profundidad la situación actual del problema que se busca resolver. En éste capítulo se presenta el estado del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA en los aspectos concernientes al mantenimiento de mobiliario e infraestructura; el estudio se dividirá en tres partes, las cuales son:

- **Antecedentes de la Unidad de Mantenimiento:** Se describe la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA en la actualidad, su organigrama funcional, sus políticas, la descripción de los diferentes puestos que la conforman y las diferentes tareas de mantenimiento que le conciernen.
- **Administración del mantenimiento:** En este apartado se presenta todos los procedimientos que lleva a cabo la Unidad, por ejemplo: Solicitud de tareas de reparación por parte del personal del instituto, procedimiento para la compra de materiales, etc.
- **Diagnostico del estado de infraestructura y mobiliario:** Se muestra en qué condiciones se encuentran las instalaciones del Bachillerato Industrial del Centro Escolar, las averías y fallas que presenta con mayor frecuencia, las causas de éstas, y los efectos que tienen en el ambiente educativo y en el personal que labora dentro de las instalaciones del bachillerato.

Al final del capítulo se presentan las conclusiones de la investigación.

### **3.2. Antecedentes y evolución de la Unidad de mantenimiento.**

La Unidad de Mantenimiento<sup>41</sup> existe desde la creación del Centro Escolar INSA (1897), pero no cuenta con ningún documento que refleje sus antecedentes ni su evolución, la única información disponible es que ésta se ha ido expandiendo y renovando según las necesidades que han ido surgiendo a través del tiempo. (Ver Anexo 3: Entrevistas dirigidas a la Unidad de Servicio del Centro Escolar INSA).

#### **3.2.1. Políticas y normativa de la unidad de mantenimiento.**

La Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA no cuenta con políticas definidas, ni plasmadas en un documento formal para que éstas sean del conocimiento de todo el personal que la conforma. La política de mantenimiento que se sigue es netamente correctiva, debido al tipo de presupuesto inflexible con que cuentan. En cuanto a normativas de la Unidad de Mantenimiento<sup>42</sup>, se tienen:

- Funciones y atribuciones del personal de mantenimiento.
- Funciones y atribuciones del personal de servicio<sup>43</sup>.
- Funciones y atribuciones del auxiliar de mantenimiento.

Cada una de las anteriores se expone a continuación.

---

<sup>41</sup> La Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA, es una sub-unidad de la Unidad de Servicio, la cual incluye el personal de mantenimiento, y de orden y limpieza del Centro Escolar INSA.

<sup>42</sup> Información obtenida por medio de la jefatura de la Unidad de Servicios.

<sup>43</sup> Referido a personal de limpieza y oficios varios.

**Centro Escolar INSA**  
Bachillerato técnico vocacional Comercial e Industrial,  
Bachillerato General, Tercer ciclo y Nocturna.

**FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL**  
**PERSONAL DE MANTENIMIENTO.**

- Asistir puntualmente a sus labores y firmar el respectivo libro de registro.
- Conservar, reparar y mantener en perfectas condiciones el sistema eléctrico del Centro Escolar.
- Conservar, reparar y mantener en perfectas condiciones los chorros y servicios sanitarios del Centro Escolar.
- Conservar, manejar y mantener en perfectas condiciones el equipo de sonido de la institución.
- Auxiliar al Coordinador Administrativo en toda actividad solicitada por el mismo, en ausencia de él.
- Reparar y mantener en buenas condiciones los aparatos eléctricos de la institución.
- Colaborar de manera oportuna en toda actividad solicitada cuando sea requerido.
- Dar mantenimiento preventivo de instalaciones a su cargo, en el área de su especialidad.
- Realizar todo tipo de trabajos relacionados con el área de su especialidad, especialmente los de mayor prioridad, con un perfecto acabado de los mismos, que le sean encomendados por superiores jerárquicos.
- Colaborar con la elaboración de proyectos relacionados al ámbito de su especialidad.
- Control, conservación y limpieza del material a su cargo.
- Instalación de equipo en el área de infraestructura institucional.

- Fomentar y mantener un ambiente de respeto y cordialidad entre todos los compañeros de trabajo, personal docente, administrativo, alumnos y personas que visitan nuestra institución.
- Evitar mantener personas no autorizada dentro o fuera del área de trabajo asignada, ya que pueden intervenir en el correcto desarrollo de sus actividades.
- Reportar al jefe inmediato superior, sobre cualquier necesidad de recursos que se presente en el área de mantenimiento.
- No abandonar en horas laborales su turno de trabajo.
- Responsabilizarse sobre cualquier hurto o extravío de algún recurso institucional que este bajo su responsabilidad. Avisar de maneta oportuna (por lo menos tres día antes) cuando se presente alguna dificultad para asistir a su jornada de trabajo, salvo un imprevisto que se dé por motivos de enfermedad.

### **FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL PERSONAL DE SERVICIO**

- Respetar su respectivo horario de entrada y salida; y respetar el horario establecido para desayuno y almuerzo (desayuno 15 minutos, y almuerzo de 25 minutos).
- Cumplir en su cabalidad con el aseo de la zona que le ha sido asignada.
- Mantener aseados todos los servicios sanitarios de su zona correspondiente, y verificar el control de los mismos después de cada receso.
- Mantener trapeados los pasillos de su zona después de cada receso y al final de su jornada.
- Colaborar de manera oportunamente en cualquier actividad que le sea requerida por el Coordinador de Bachillerato de su zona, y por la secretaria del mismo Bachillerato.
- Mantener en la manera que sea posible, regadas todas las zonas verdes que se encuentren con polvo, a excepción en las épocas de lluvia.

- Fomentar y mantener un ambiente de respeto y cordialidad entre todos los compañeros de trabajo, personal administrativo, docentes, alumnos y personas que visitan nuestro Centro Escolar.
- Colaborar en forma conjunta cuando les sea requerido, con el aseo de zona de algún compañero que se encuentre ausente; para lograr de esta manera mantener siempre aseadas todas las áreas de la institución.
- No mantenerse platicando o en ocio en horas de trabajo.
- Asistir puntualmente a todas las reuniones convocadas.
- Avisar de manera oportuna (por lo menos un día antes), cuando se presente alguna dificultad para poder asistir normalmente a su jornada de trabajo.
- Abstenerse de quemar cualquier tipo de basura dentro de las instalaciones del Centro Escolar sin previa autorización.
- Colaborar de manera conjunta y oportuna en cualquier actividad asignada, con la persona que quede como encargada en ausencia de la Coordinadora Administrativa.
- Evitar dejar basura regada a fuera de salones de clase, una vez que se asean, ya que dan un mal aspecto a la institución.
- Pasar siempre las consignas al compañero que los revele en el cuidado del portón principal y no permitir que ningún alumno/a del centro escolar se retire de la institución sin ninguna autorización del coordinador de su especialidad o en su ausencia, de alguna autoridad institucional.
- Realizar con mínimo de dos veces al mes, un aseo más completo de sus salones de clase asignados, lo cual incluye quitar telas de araña, limpiar ventanas y quitar chicles del piso.
- No dejar tirados en los corredores o pasillos ningún implemento de limpieza.
- Colaborar siempre de manera oportuna con las oficinas de la Dirección y Contabilidad, cuando les sea requerido, aunque esta no sea su zona de aseo asignada.

- Cada vez que encuentren en su zona de aseo asignada, algún pupitre, mesas, sillas o cualquier otro recurso institucional tirado, deberán tener iniciativa para retirarlo inmediatamente, sin esperar a que primero se eles indique para hacerlo.
- Cada vez que tengan que realizar algún mandado fuera de la institución, o hacia otros sectores de la misma, deberán reportarlo siempre a la hora que salgan con la vigilancia de la institución.
- Evitar hacer cualquier tipo de comentarios perjudiciales sobre cualquier miembro de nuestra comunidad educativa.
- Evitar dejar basura regada en su zona después de finalizada su jornada de trabajo.
- No tirar basura retirada de los baños, en los basureros que se encuentran en los corredores del Centro Escolar.
- Hacer un uso óptimo de los recursos asignados.

### **FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL AUXILIAR DE MANTENIMIENTO.**

- Asistir puntualmente a sus labores y firmar el respectivo libro de registro.
- Conservar, reparar y mantener en perfectas condiciones de uso todos los equipos, mobiliario e instalaciones que forman parte del Centro Escolar.
- Reparar y dar mantenimiento al mobiliario institucional.
- Colaborar de manera oportuna con el mantenimiento preventivo y correctivo del vehículo institucional.
- Reparar y dar mantenimiento al material didáctico y equipo institucional.
- Dar mantenimiento preventivo de instalaciones a su cargo, en el área de su especialidad.
- Realizar todo tipo de trabajos relacionados con el área de su especialidad, especialmente los de mayor prioridad, con un perfecto acabado de los mismos, que le sean encomendados por superiores jerárquicos.

- Colaborar con la elaboración de proyectos relacionados al ámbito de su especialidad.
- Control, conservación y limpieza del material a su cargo.
- Instalación de equipo en el área de infraestructura institucional.
- Fomentar y mantener un ambiente de respeto y cordialidad entre todos los compañeros de trabajo, personal docente, administrativo, alumnos y personas que visitan nuestra institución.
- Evitar mantener personas no autorizada dentro o fuera del área de trabajo signada, ya que pueden intervenir en el correcto desarrollo de sus actividades.
- Reportar al jefe inmediato superior, sobre cualquier necesidad de recursos que se presente en el área de mantenimiento.
- No abandonar en horas laborales su turno de trabajo.
- Responsabilizarse sobre cualquier hurto o extravío de algún recurso institucional que este bajo su responsabilidad. Avisar de maneta oportuna (por lo menos tres día antes) cuando se presente alguna dificultad para asistir a su jornada de trabajo, salvo un imprevisto que se dé por motivos de enfermedad.

En lo referente a la unidad de ordenanzas designada al bachillerato industrial, cada uno tiene un área asignada.

### 3.2.2. Campo de trabajo

La Unidad de Servicio depende de la dirección del Centro Escolar. A su vez la Unidad se divide en: Unidad de Mantenimiento y Unidad de Vigilancia, las cuales están bajo la administración del jefe de la Unidad de Servicio.

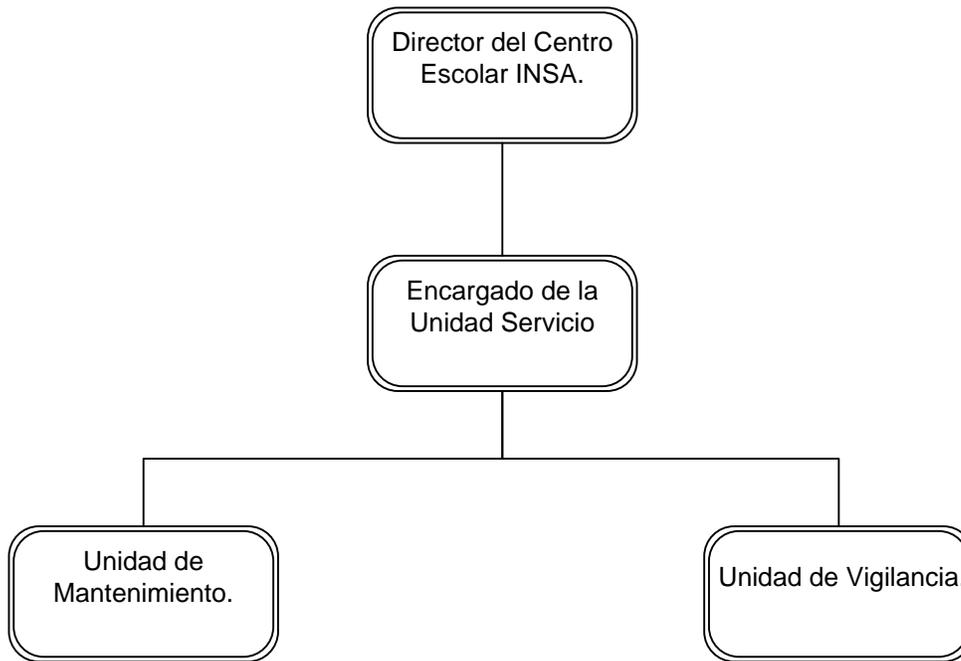
Sin embargo en el organigrama vigente en el Centro Escolar, no se incluye al personal de mantenimiento y bajo el mando del encargado de la Unidad de Servicio solo se observa el personal de orden y vigilancia.

La Unidad de Mantenimiento velará por la disponibilidad de las instalaciones, en lo que respecta a infraestructura, mobiliario y servicios básicos, para que éstas cumplan sus funciones principales dentro del Centro Escolar (Ver Organigrama real de la Unidad de Servicio, fig. 6 y Organigrama vigente del Centro Escolar INSA<sup>44</sup>, fig. 7).

Los usuarios de esta Unidad son los estudiantes, profesores y personal administrativo que hacen uso de las instalaciones del Centro Escolar INSA

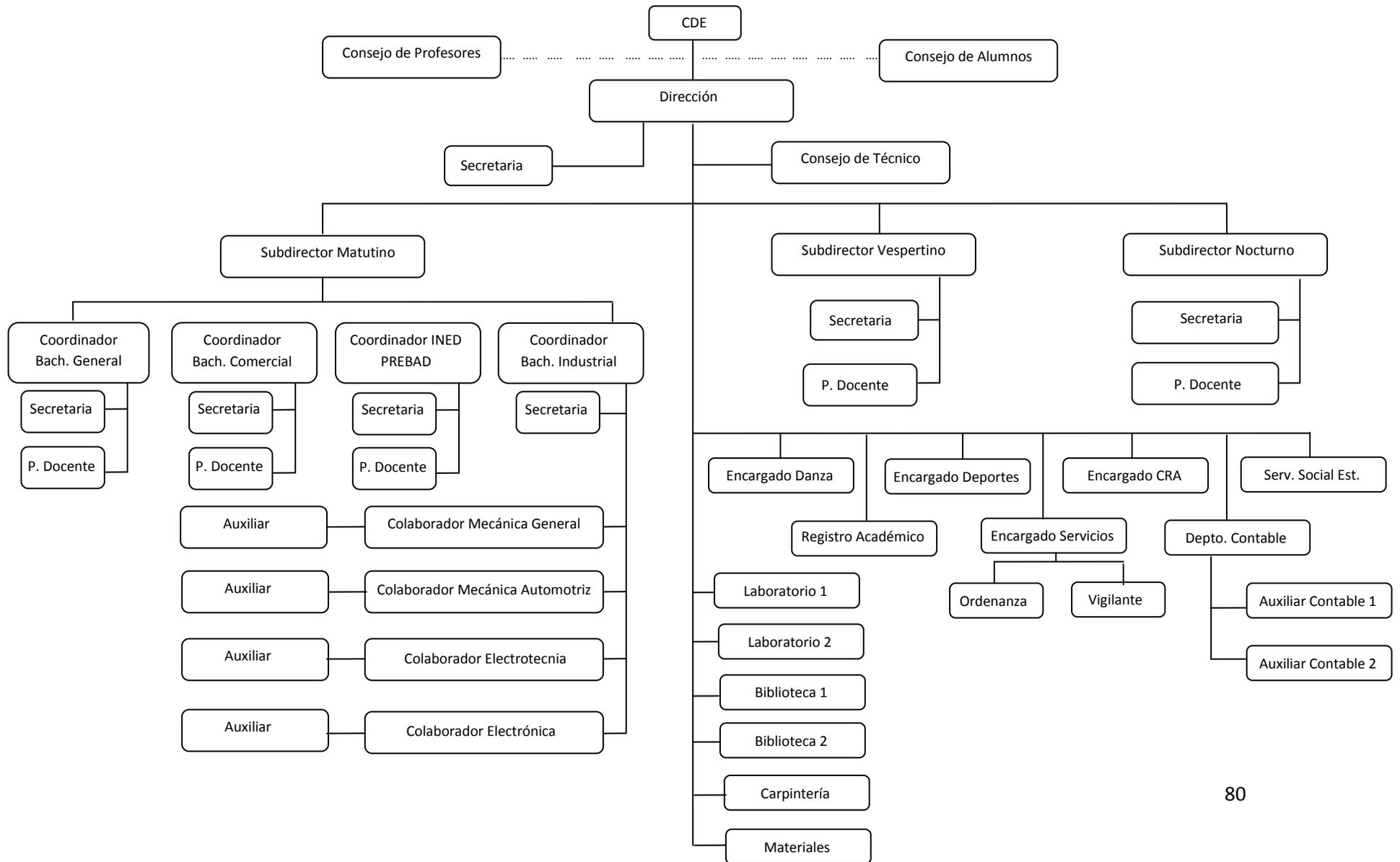
---

<sup>44</sup> Organigrama proporcionado por las autoridades del Centro Escolar.



**Figura 6** – Organigrama real de la Unidad de Servicio.

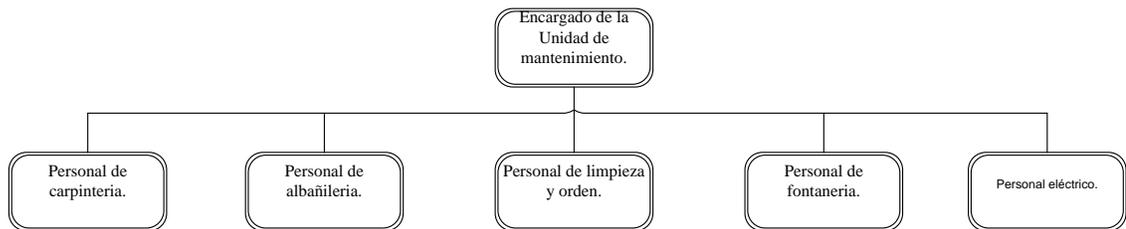
**Figura 7 – Organigrama vigente del Centro Escolar INSA.**



### 3.2.3. Organigrama funcional de la Unidad de Mantenimiento

La Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA, no cuenta con un organigrama definido formalmente, el cual muestre las dependencias dentro de ésta.

Por tal razón se investigó, por medio de las entrevistas realizadas a los diferentes integrantes de la Unidad de Mantenimiento, la estructura organizativa que posee, y el organigrama obtenido es el que se presenta a continuación:



**Figura 8** – Organigrama de la Unidad de Mantenimiento.

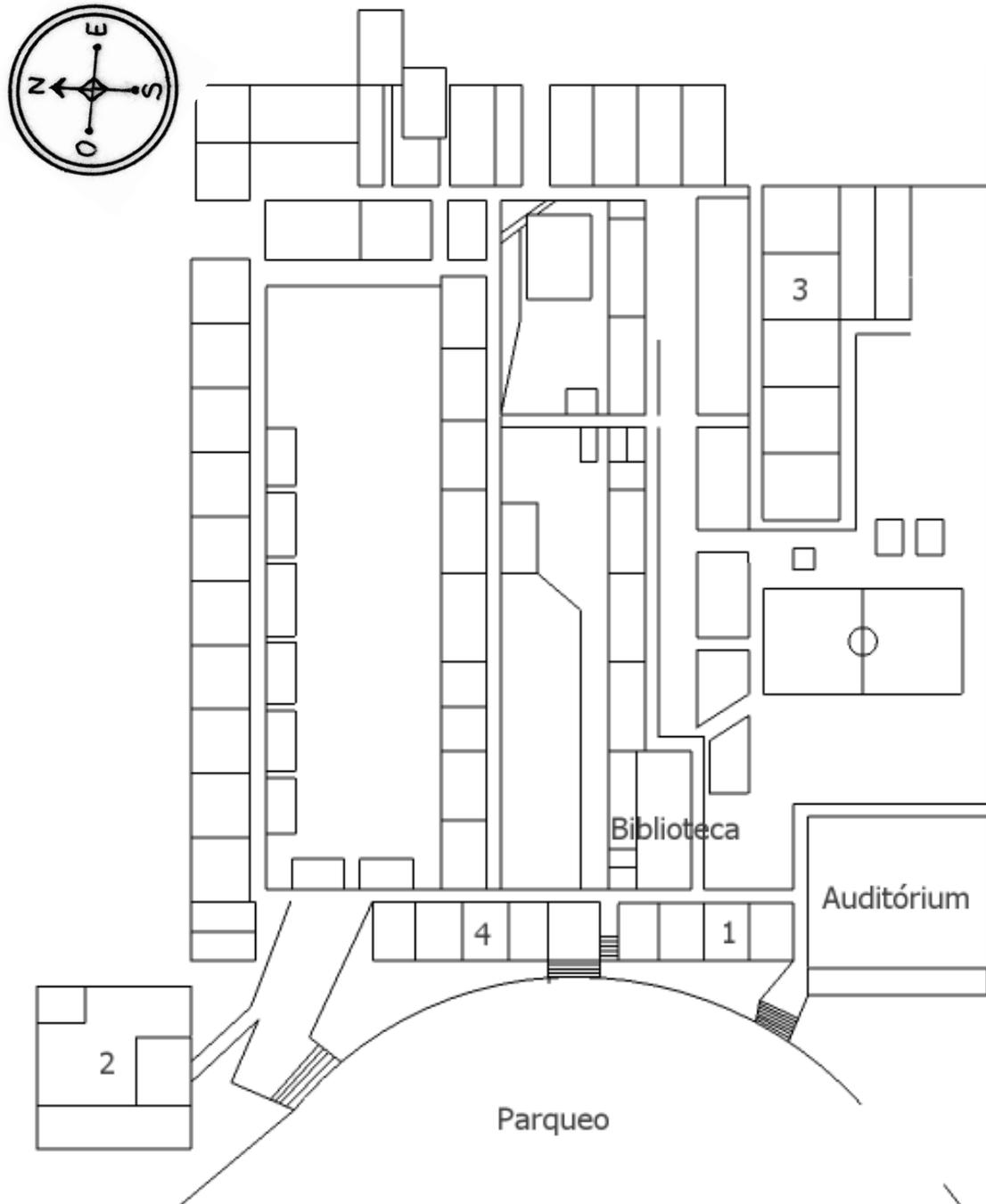
#### 3.2.4. Ubicación geográfica de la Unidad de Mantenimiento, e infraestructura asignada a la Unidad.

La Unidad de Mantenimiento cuenta con las siguientes áreas para almacenamiento de maquinaria, equipo, materiales y para la realización de las tareas de mantenimiento:

- Oficina de encargada de la Unidad de Servicio.
- Taller de obra de banco y carpintería.
- Bodega de ordenanza, bachillerato general.
- Bodega bachillerato general.
- Bodega de ordenanzas, bachillerato industrial.
- Bodega bachillerato industrial.

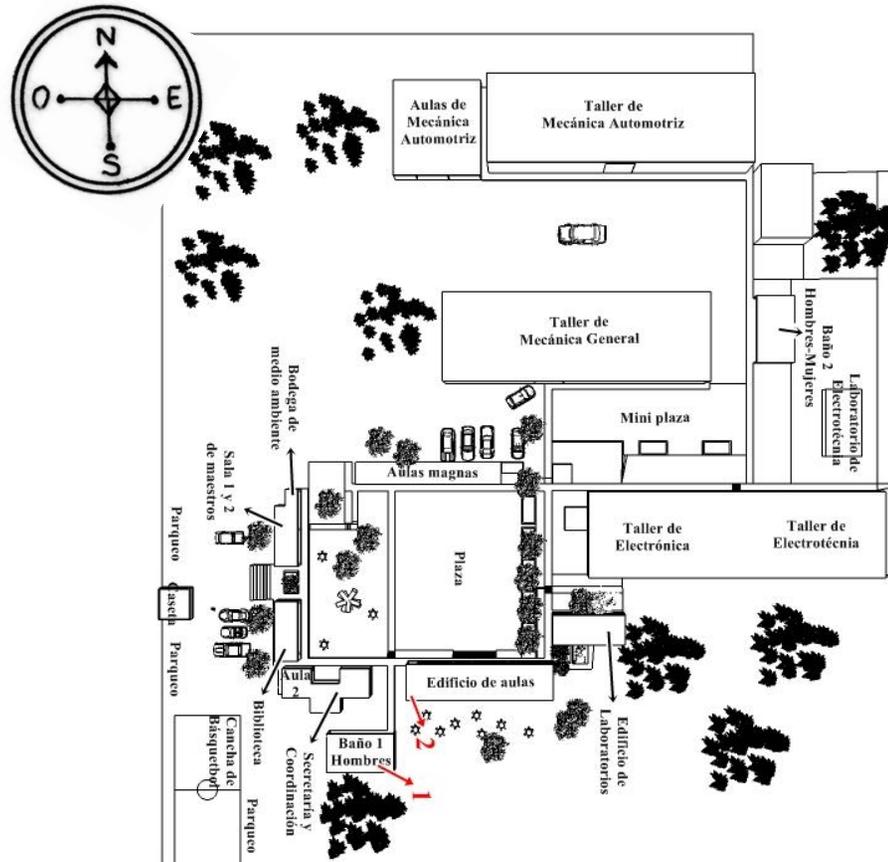
Para efectos de ubicación de las áreas anteriores, a continuación se presenta los croquis del Bachillerato General e Industrial del Centro Escolar INSA con la localización de cada una de ellas (Ver Imagen 1 y 2 - Croquis del Bachillerato General e Industrial del Centro Escolar INSA).

**Imagen 1-** Croquis del Bachillerato General del Centro Escolar INSA (Sin escala).



- 1 Oficina de coordinadora de la Unidad de Servicios.
- 2 Taller de obra de banco y carpintería.
- 3 Bodega de ordenanza, bachillerato general.
- 4 Bodega bachillerato general.

**Imagen 2-** Croquis del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA (Sin escala).



1- Bodega de ordenanzas, bachillerato industrial.

2- Bodega bachillerato industrial.

### 3.2.5. Descripción de los puestos actuales<sup>45</sup>

La Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA, actualmente cuenta con el personal detallado en la siguiente tabla, el cual está bajo la responsabilidad de la encargada de la Unidad de Servicio, a continuación se detalla al personal de la Unidad, el cargo que tiene en la misma y el bachillerato en el cual labora (BG: Bachillerato general, BI: Bachillerato industrial):

PERSONAL	CARGO	BG	BI	Horario Laboral.
Eustaquio de Jesús Martínez	Mantenimiento	X	X	7 a.m. – 3 p.m.
José Alirio Núñez		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
José Antonio Ortez		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
José Enrique Dubón		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
José Ernesto Linares		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
Luis Mario Izquierdo		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
Nelson Mauricio Barrientos		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
Rafael Eduardo Contreras		X	X	8 a.m. – 4 p.m.
Doroteo Alfonso Arriola	Ordenanza CDE		X	5 a.m. – 12 p.m.
Emerson Bryon Moreno Ramírez		X		5 a.m. – 12 p.m.
Herlinda Lucha Baños		X		6 a.m. – 1 p.m.
José Alfredo Fuentes Escobar		X		11 a.m. – 6 p.m.
Julio Cesar García			X	5 a.m. – 12 p.m.
Julio Cesar Tobar Murillo			X	6 a.m. – 1 p.m.
Luz Estela Martínez		X		5 a.m. – 12 p.m.
Marina Meléndez			X	11 a.m. – 6 p.m.
Mario Humberto Medrano		X	X	6 a.m. – 1 p.m.
Mario Martínez		X		5 a.m. – 12 p.m.
Nicolás Antonio Agapito M.		X		10 a.m. – 5 a.m.
Pedro de Jesús Torres		X		5 a.m. – 12 p.m.
Ramón Montano García		X		10 a.m. – 5 a.m.
Julio Roberto Flores		Ordenanza MINED		X
Mario Orlando Patiño	X			10 a.m. – 6 p.m.
Raúl López Cruz	X			5 a.m. – 12 p.m.
Rosa Rafaela Zambrano	X			10 a.m. – 6 p.m.
Eliseo Ramos Zaldaña	Mantenimiento	X	X	8 a.m. – 4 p.m.

**Tabla 1-** Listado de personal de la Unidad de Servicios del Centro Escolar INSA 2010

<sup>45</sup> Ver Anexo 4: Formato para descripción de puestos actuales de la Unidad de Mantenimiento.

El personal de la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA, en su mayoría es contratado por el Consejo Directivo Escolar (CDE), dicho personal posee una jornada laboral flexible, debido a que el instituto dispone de ellos cuando se les necesite, caso contrario a los empleados contratados por el MINED los cuales tienen una jornada laboral fija.

El personal de mantenimiento tiene a su cargo las instalaciones del bachillerato general, comercial e industrial del Centro Escolar INSA, pero éste se encuentra la mayor parte del tiempo en las instalaciones del bachillerato general y comercial, ya que es ahí donde tienen sus talleres y donde están sus jefes inmediatos. En el caso del jardinero, éste trabaja en el bachillerato industrial, solo los días viernes y sábado.

En el caso de los ordenanzas del Centro Escolar laboran 6 ordenanzas en el bachillerato comercial y general; en el bachillerato industrial laboran 4 en el horario matutino, 2 en el vespertino y 4 ordenanzas para tercer ciclo en horario vespertino. Cabe resaltar que formalmente laboran 17 ordenanzas en el Centro Escolar pero al entrevistar al Jefe de la Unidad de Servicios solo menciona a 16.

El personal de mantenimiento y ordenanzas no cuenta con manuales de puestos definidos ni documentados por la Unidad, a continuación se presentan las responsabilidades observadas durante el desarrollo del diagnóstico:

Centro Escolar INSA	Unidad de Servicio
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Dirección del Centro Escolar INSA</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Encargado de carpintería, encargado de obra de banco, electricista, encargado de albañilería y fontanería, persona designada para oficios varios, unidad de vigilancia y unidad de ordenanzas.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Encargada de la administración de las tareas de mantenimiento, aseo y vigilancia del Centro Escolar INSA.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planeación, organización y control de las actividades que lleva a cabo la Unidad de Servicio del Centro Escolar, dicha unidad se encarga específicamente de: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Creación, mantenimiento y reparación de mobiliario e infraestructura del instituto.</li> <li>✓ Mantenimiento del sistema eléctrico del Centro Escolar.</li> <li>✓ Realización de tareas de aseo y limpieza.</li> <li>✓ Vigilancia del Centro Escolar.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Además de la Unidad de Servicio tiene a su cargo el programa de alimentación escolar del centro educativo.</li> </ul>	

Centro Escolar INSA	Unidad de Mantenimiento
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Carpintero</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Ninguno.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Encargado las actividades de carpintería dentro del Centro Escolar INSA.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación de mobiliario, en combinación con los encargados de obra de banco.</li> <li>• Elaboración de muebles para aulas y oficinas en base a las necesidades del Centro Escolar.</li> <li>• Elaboración y reparación de pupitres.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imparte cursos optativos a los alumnos del bachillerato general sobre el área de carpintería.</li> </ul>	

Centro Escolar INSA	Unidad de Mantenimiento
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Albañil y Fontanero</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Ninguno.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Encargado de los trabajos de albañilería y fontanería dentro del Centro Escolar INSA.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades relacionadas a mejorar, ampliar o reparar lo referente a infraestructura del C.E. INSA.</li> <li>• Realizar presupuestos de todos los recursos necesarios para realizar proyectos de infraestructura.</li> <li>• Trabajos de fontanería.</li> <li>• Inspeccionar el área del Centro Educativo para detectar las necesidades en cuanto a infraestructura.</li> <li>• Reparación de techos.</li> <li>• Reparación de tuberías de aguas lluvias y aguas negras.</li> <li>• Reparación de cielos falsos.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sabe que su jefe inmediato es la encargada de servicio pero le rinde cuentas y atiende indicaciones solo del director.</li> </ul>	

Centro Escolar INSA	Unidad de Mantenimiento
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Electricista.</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Ninguno.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Encargado del mantenimiento y reparación del cableado eléctrico de la institución y de la instalación de los equipos eléctricos con que cuenta el centro escolar.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación del alumbrado eléctrico del instituto.</li> <li>• Encargado en la reparación de aparatos eléctricos.</li> <li>• Encargado del cuidado, instalación y reparación de los aparatos de sonido del Centro Escolar.</li> <li>• Reparación de las conexiones eléctricas del instituto.</li> <li>• Encargado de la bodega de la unidad de mantenimiento.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fue contratado como ordenanza y fue puesto a prueba durante tres meses, luego se le designo de manera verbal la función de electricista.</li> <li>• Cuando existe sobrecarga, dentro de la Unidad de Servicio, realiza funciones de ordenanza.</li> <li>• Es responsable de realizar rondas por todo el Centro Escolar los fines de semana para cerciorarse que mobiliario, infraestructura o equipo necesita reparación.</li> <li>• Imparte cursos optativos a los alumnos del bachillerato general sobre el área de electricidad.</li> </ul>	

Centro Escolar INSA	Unidad de Mantenimiento
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Mecánico de obra de banco y estructuras metálicas.</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Auxiliar de obra de banco.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Encargado de mantenimiento, reparación y creación de equipo que requieran actividades de obra de banco y de la creación de estructuras metálicas.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reparación y elaboración de puertas metálicas, pupitres y pizarras de la institución.</li> <li>• Elaboración de cercas perimetrales.</li> <li>• Mantenimiento perimetral del Centro Escolar.</li> <li>• Elaboración y reparación de escritorios y mesas.</li> <li>• Instalación de estructuras metálicas para techos.</li> <li>• Cambio de láminas y techos.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Excesiva carga de trabajo.*</li> <li>• Posee un auxiliar ineficiente.*</li> </ul> <p>* Información obtenida por medio de la entrevista realizada.</p>	

Centro Escolar INSA	Unidad de Mantenimiento
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Oficios varios.</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Ninguno.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Realización de tareas según las necesidades.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento de zonas verdes.</li> <li>• Preparación de mezclas de cemento.</li> <li>• Elaboración de armaduras de hierro.</li> <li>• Vigilancia de la institución.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No posee ninguna actividad específica asignada, todas las actividades que realiza son de apoyo a otros puestos de la Unidad de Servicio.</li> <li>• Realiza horarios que están fuera de la jornada ordinaria de trabajo.</li> </ul>	

Centro Escolar INSA	Unidad de Mantenimiento
<p><b>TITULO DEL PUESTO:</b> Ordenanza</p> <p><b>DEPENDENCIA JERÁRQUICA:</b> Encargado de Unidad de Servicio</p> <p><b>PUESTOS BAJO SU CARGO:</b> Ninguno.</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO:</b> Encargado de las labores de aseo y limpieza del Centro Escolar INSA según el área asignada.</p>	
<p style="text-align: center;"><b>FUNCIONES BÁSICAS</b></p> <p><b>Descripción de actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar tareas de limpieza en las áreas asignadas por el jefe inmediato.</li> <li>• Ejecutar tareas extracurriculares.</li> </ul> <p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los ordenanzas designados para el Bachillerato Industrial muchas veces son requeridos para realizar tareas en el Bachillerato General, abandonando las actividades asignadas anteriormente.</li> </ul>	

3.2.6. Equipo y herramientas auxiliares con la que cuenta la Unidad de Mantenimiento para ejecutar las tareas

La Unidad de Mantenimiento, no posee un inventario de equipo y herramientas con las que cuenta para realizar sus actividades, es por ésta razón se contabilizó y clasificó de la siguiente forma:

A continuación se detallan los datos recolectados:

<b>Taller de Obra de Banco</b>	
<b>Equipo o Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>
Soldador	1
Careta	1
Tenaza corta electrodos y polo tierra	2
Sargentos multi-medida	11
Prensa de banco	2
Esmeril angular	1
Taladro ½ pulgada	1
Taladro 3/8 pulgada	1
Esmeril de banco	1
Banco de trabajo	1
Juego de destornilladores	1
Tenaza de presión	1
Remachadoras pop	2
Compresor	1
Pistola para pintar	2

**Tabla 2-** Listado de quipo y herramienta del taller de obra de banco.

<b>Electricista</b>	
<b>Equipo o Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>
Mult itester	1
Amperímetro de tenaza	1
Desatornillador	1
Pinzas	1
Tenazas	1
Cortadora (pico de perico)	1
Navaja para electricista	1
Cinta aislante	1
Conectores	1
Escalera de aluminio	1
Cautín de 30 Wat	1
Extractor	1

**Tabla 3-** Listado de quipo y herramienta para el área de electricidad.

<b>Taller de Carpintería</b>	
<b>Equipo y Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>
Canteadora	1
Sierra circular	1
Taladro de pedestal	2
Taladro de 3/8	1
Formones multi-medida	10
Cepillo para madera	3
Torno para madera	1
Extensiones eléctricas	2
Serruchos	5
Martillo	1

**Tabla 4-** Listado de quipo y herramienta para el área de carpintería.

<b>Para uso de albañilería y fontanería</b>	
<b>Equipo o Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>
Pala plana	2
Pala con punta	2
Piocha	2
Cuchara	1
Nivel de caja	1
Pulidora	1
Taladro	1
Carretilla	3
Escalera	3
SERRUCHO	1
Llave Stilson	2
Cinzel	1
Almágana	1
Guantes de hule	1 par

**Tabla 5-** Listado de equipo y herramienta para el área de albañilería y fontanería.

<b>Taller de Mecanografía</b>	
<b>Equipo y Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>
Juego de llaves mixtas	1
Tenaza	1
Destornillador automático con puntas	1
Juego de llaves Allen	1
Juego de cubos pequeños	1
Cautín	1

**Tabla 6-** Listado de equipo y herramienta para el área de mecanografía.

<b>Ordenanza</b>	
<b>Equipo y Herramienta</b>	<b>Cantidad</b>
Escoba	40
Trapeador	40
Franela para limpiar	20
Rastrillo	20
Carretilla	20

**Tabla 7-** Listado de equipo y herramienta para tareas de limpieza.

Cabe mencionar que entre cada una de las especialidades de mantenimiento, existe un intercambio de herramientas, maquinaria y equipo, para realizar las reparaciones en la infraestructura y mobiliario sometidos a mantenimiento, y dependiendo de la complejidad de la tarea, se hace uso de herramientas de los talleres de las especialidades del Centro Escolar INSA.

### 3.2.7. Áreas cubiertas por la Unidad de Mantenimiento.

La Unidad realiza diferentes tareas de mantenimiento con el objetivo de asegurar el orden, la limpieza y la conservación en buen estado de todo el mobiliario e infraestructura con que cuenta el Centro Escolar. Dichas tareas pueden clasificarse en dos áreas, las cuales se detallan a continuación:

- a) Mantenimiento dentro de edificios, aulas y oficinas administrativas, que incluye las áreas de:
  - ✓ Limpieza y aseo de rutina.
  - ✓ Mobiliario.
  - ✓ Sistemas eléctricos de baja tensión.
  - ✓ Albañilería y pintura.
  - ✓ Fontanería de las instalaciones generales.
  - ✓ Hidráulicos y servicios sanitarios.
- b) Tareas de mantenimiento externas a los edificios, aulas y oficinas administrativas, las cuales incluyen:
  - ✓ Tareas de albañilería.
  - ✓ Trabajos de carpintería.
  - ✓ Jardinería y arborización.
  - ✓ Limpieza en zonas verdes.

### **3.3. Procedimientos de la Unidad de Mantenimiento.**

Entre los procedimientos que se realizan en la Unidad de Mantenimiento, están:

- Procedimiento para solicitar servicio de mantenimiento por parte de los usuarios del Instituto
- Procedimiento para la compra de materiales.
- Procedimiento para la realización de las tareas de mantenimiento.

Debido a que éstos son conocidos de manera empírica y que la Unidad no cuenta con manuales procedimientos, se procedió a investigarlos a través de las entrevistas realizadas al personal que actúa directamente en dichos procedimientos. A continuación se detalla la descripción narrativa de cada uno, anexando los flujogramas de ellos<sup>46</sup>.

#### **3.3.1. Procedimiento para solicitar servicio de mantenimiento por parte de los usuarios del Instituto<sup>47</sup>.**

Para solicitar tareas de mantenimiento por parte de los usuarios del Centro Escolar INSA, estas se pueden solicitar de dos formas:

- Llamadas telefónicas dirigidas a la Unidad de Servicio, realizadas por los coordinadores de cada especialidad.
- De manera verbal, directamente al personal de la Unidad de Mantenimiento.

Es importante mencionar que la Unidad no cuenta con formatos escritos para la solicitud de dichas tareas, por lo cual únicamente se solicitan de forma verbal o por teléfono. El personal de mantenimiento al momento de proporcionar algún servicio, realiza una bitácora de trabajo pertinente a la tarea a ejecutada.

---

<sup>46</sup> Ver Anexo 5: Simbología utilizada para los flujogramas.

<sup>47</sup> Ver Anexo 6: Flujograma para solicitar servicio de mantenimiento por parte de los usuarios del Instituto.

### 3.3.2. Procedimiento para la compra de materiales<sup>48</sup>.

Para la compra de materiales, se procede a la solicitud de los mismos a través de la siguiente metodología:

- Formulación de solicitud al C.D.E. por parte de la coordinadora de la especialidad afectada o por la encargada de la Unidad de Servicio.
- Espera de la aprobación por parte del C.D.E.
- Evaluación por parte del C.D.E para determinar si será aprobada la tarea de mantenimiento.
- Si la solicitud es denegada el procedimiento termina y la tarea no se lleva a cabo por falta de fondos, si se aprueba el procedimiento continúa.
- Una vez aprobada la solicitud se procede a la elaboración del acta pertinente por parte del secretario.
- Dicha solicitud es entregada al encargado de compras para que realice la licitación del recurso a utilizar.
- Cuando la licitación termina, se elabora el cheque con el cual se le pagará al proveedor.
- Se compran los materiales necesarios y termina el procedimiento.

### 3.3.3. Procedimiento para la realización de las tareas de mantenimiento<sup>49</sup>.

Una vez solicitada la tarea de mantenimiento, el personal de la Unidad ejecuta la siguiente metodología para la realización de dicha actividad.

- Se realiza el diagnostico de la situación por parte del personal de mantenimiento, para determinar los recursos necesarios para realizar la tarea.

---

<sup>48</sup> Ver Anexo 7: Flujograma para la compra de materiales.

<sup>49</sup> Ver Anexo 8: Flujograma para la realización de las tareas de mantenimiento en anexo.

- Si el recurso se encuentra en inventario se realiza el procedimiento para la compra de materiales, desarrollado en el apartado 3.3.2 de este documento. De lo contrario el recurso se solicita en bodega y se realiza la tarea de mantenimiento solicitada.

### **3.4. Diagnóstico de la situación actual del instituto<sup>50</sup>**

#### 3.4.1. Inventario de infraestructura

Actualmente el C.E. INSA, en sus instalaciones cuenta con<sup>51</sup>:

- Aulas de uso estudiantil
  - 4 Aulas magnas
  - 1 Aula (A2)
- Edificio de aulas
  - Aulas de la 1 a la 12 ( incluye un aula de dibujo técnico)
- Edificio de laboratorios
  - Laboratorios del 1-6
  - 1 bodega
- Oficinas administrativas
  - Oficina a distancia
  - Coordinación
  - Secretaria
  - 2 salas de maestros
  - 1 Baño (Servicio sanitario y lavamanos)

---

<sup>50</sup> Recolección realizada el 12 de junio de 2010.

<sup>51</sup> Para la contabilización del inventario, se clasificaron las áreas como se presenta en el croquis del anexo 9. Ver Anexo 10: Tablas de contabilización de los elementos en estudio.

- Biblioteca
- Taller de mecánica general
- Taller de mecánica automotriz
- Aulas de mecánica automotriz (4 aulas)
- Taller de soldadura mecánica automotriz.
- Taller de electrónica
- Taller de electrotecnia
  - Laboratorio para practicas
- Baños
  - Baño 1 de hombres
    - 7 Servicios sanitarios
    - 1 Urinario
  - Baño 2 de hombres
    - 7 Servicios Sanitarios
    - 1 Urinario
  - Baño de mujeres
    - 8 Servicios sanitarios
- Taller auxiliar de electrotecnia.
- Oficina de trabajadora social.
- Ex clínica odontológica.
- 39 Grifos
- Zonas Verdes
- Zona de las tecas
- Zona de Parqueo
- Zonas de recreación
  - Plaza
  - Mini plaza
  - Cancha de Básquetbol

- Bodega de medio ambiente
- 3 Cafetines
- 2 Casetas
- 14 Cajas de dados térmicos
- 26 switch
- 1 Bodega ubicada en la parte posterior de la secretaria del bachillerato industrial.
- Postes
  - 22 Postes de hierro
  - 1 Poste de cemento
  
- **Tabla 8-** Contabilización de toma corrientes

	<b>TOTAL</b>
<b>Tomacorriente tipo A</b>	<b>33</b>
<b>Tomacorriente tipo B</b>	<b>28</b>

• **Tabla 9-** Contabilización de luminarias exteriores e interiores a la infraestructura

	Zona de aulas	Laboratorios	Corredores	Área administrativa	Zonas Verdes	Baños	Especialidades	otros	TOTAL
<b>Tubo convencional de 40 Watt</b>	221	40	67	32	2	19	348	24	<b>753</b>
<b>Tubo convencional de 20 Watt</b>			4						<b>4</b>
<b>Foco de 60 Watt</b>	2		16		2	3	1		<b>24</b>
<b>Refractor policarbonato 250 Watt</b>					9				<b>9</b>
<b>Tubos electrónicos de 40 Watt</b>							78		<b>78</b>
<b>Refractor para cancha</b>								4	<b>4</b>

• **Tabla 10-** Otros.

	Zona de aulas	Laboratorios	Corredores	Área administrativa	Zonas Verdes	Baños	Especialidades	otros	TOTAL
<b>Switch</b>	23					3			<b>26</b>
<b>Mesa de cemento</b>					44				<b>44</b>
<b>Bancas de cemento</b>			5		23				<b>28</b>
<b>Basurero metálico</b>							4		<b>4</b>
<b>Basurero plástico</b>		2					3	1	<b>6</b>
<b>Basureros plásticos/exteriores</b>			21		2				<b>23</b>
<b>Basureros metálicos/exteriores</b>			11		4				<b>15</b>

### 3.4.2. Inventario de mobiliario

- **Tabla 11-** Contabilización de pupitres

	<b>Zona de aulas</b>	<b>Laboratorios</b>	<b>Área administrativa</b>	<b>Especialidades</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Pupitre Industrial unipersonal</b>	458	32	1	205	<b>696</b>
<b>Pupitre angular unipersonal</b>	143		2	1	<b>146</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Mesas)</b>		10	3	19	<b>32</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Sillas)</b>		4		19	<b>23</b>

- **Tabla 12-** Contabilización de pizarras

	<b>Zona de aulas</b>	<b>Laboratorios</b>	<b>Área administrativa</b>	<b>Especialidades</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Pizarras Acrílicas</b>	17	6	3	15	<b>41</b>
<b>Pizarras de madera</b>	16			1	<b>17</b>

- **Tabla 13-** Contabilización de mesas

	Zona de aulas	Laboratorios	Área administrativa	Zonas Verdes	Especialidades	Otros	TOTAL
Escritorios	1	5	13		25	10	54
Mesas de madera	14	16	2		28	8	68
Mesa de dibujo	19						19
Mesas metálicas de cafetín				9			9
Estantes para PC		4					4
Mesas de laboratorio		8					8

- **Tabla 14-** Contabilización de sillas

	Zona de aulas	Laboratorios	Corredores	Área administrativa	Zonas Verdes	Especialidades	otros	TOTAL
Sillas de madera	15	3		9		13	10	50
Sillas plásticas				10				10
Sillas metálicas	24	1		3		5	7	40
Bancos Metálicos	20	82				46		148
Bancas metálicas de cafetín			1		10			11
Bancas de cemento			5		23			28
Sillas tipo oficina				2			3	5

### 3.4.3. Averías y fallas más comunes encontradas en la infraestructura y mobiliario del bachillerato industrial del C.E. INSA.

Dentro del mobiliario y la infraestructura con la que cuenta el bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, se evaluaron aquellos que cumplían con los criterios siguientes: a) Influyen directamente en el aprendizaje del alumno, b) Interviene en el desempeño del personal docente y administrativo, y b) Tienen directa relación con la seguridad de todas las personas que hacen uso de las instalaciones del bachillerato industrial. El método de selección, para determinar qué elementos se evaluarán, se llevó a cabo mediante la técnica de multivotación<sup>52</sup>.

Una vez determinados los elementos a evaluar, se corroboró la cantidad que posee el Bachillerato Industrial del INSA, de cada uno de ellos y se decidió, que en aquellos elementos que sobrepasan las 30 unidades, se tomaría una muestra representativa por medio de muestreo aleatorio simple; en caso contrario se llevaría una revisión del 100% de la población. A continuación se presentan los elementos de los cuales si se obtuvieron muestras:

ELEMENTO	TOTAL
<b>Pupitres unipersonales</b>	<b>842</b>
<b>Tubos de convencionales de 40 Watts</b>	<b>753</b>
<b>Pizarras acrílicas.</b>	<b>41</b>
<b>Sillas de madera.</b>	<b>50</b>
<b>Mesas.</b>	<b>68</b>
<b>Tomacorriente Tipo A.</b>	<b>33</b>
<b>Mesas de cemento.</b>	<b>44</b>
<b>Bancos metálicos</b>	<b>148</b>

**Tabla 15-** Elemento de los que se obtendrá muestra

<sup>52</sup> Ver Anexo 11: Multivotación para infraestructura y mobiliario.

Para la obtención de la muestra se utilizó la siguiente fórmula, la cual se utiliza para una población finita:

$$n = \frac{Nz^2PQ}{(N - 1)e^2 + z^2PQ}$$

- n Tamaño muestral.
- N Tamaño de la población.
- Z Valor crítico correspondiente a un determinado coeficiente de confianza.
- p Proporción poblacional de la ocurrencia de la característica poblacional que se quiere estimar.
- q 1-p (Si p=30%, q=70%)
- e Error muestral.

Para obtener cada una de las muestras, se utilizaron los siguientes datos:

- N Tamaño de la población correspondiente a cada uno de los elementos
- Z Valor de confianza igual a 2, que representa el 95% de la curva normal.
- e igual al 10%

Los valores para P y Q fueron obtenidos por medio de una prueba piloto en la cual se evaluó previamente el estado en que se encontraban cada uno de los elementos<sup>53</sup>.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

---

<sup>53</sup> Ver Anexo 12: Formato de prueba piloto para la determinación de P y Q.

	<b>P</b>	<b>Q</b>	<b>N</b>	<b>n</b>
<b>Pupitres unipersonales</b>	0.917	0.083	842	29.4172596
<b>Tubos convencionales de 40 Watts</b>	0.6	0.4	753	85.245283
<b>Pizarras acrílicas</b>	0.8	0.2	41	25.2307692
<b>Sillas de madera</b>	0.556	0.444	50	33.4278944
<b>Mesas de madera</b>	0.818	0.182	68	31.985782
<b>Tomacorriente Tipo “A”</b>	0.8	0.2	33	22
<b>Mesas de cemento.</b>	0.6	0.4	44	30.3884892
<b>Bancos metálicos</b>	0.905	0.095	148	14
<b>Z= 2 (95%)</b>				
<b>E= 10%.</b>				

**Tabla 16-** Tamaño de la muestra de los elementos seleccionados.

El error muestral tomado para el estudio es del 10%, esto debido al constante movimiento de mobiliario de un lugar a otro durante la jornada escolar lo cual podría generar la re contabilización del mobiliario, dando así un error considerable entre el resultado obtenido de la muestra y el resultado que se debió haber obtenido de la población.

Se decidió además tomar un error muestral del 10% debido al lapso de tiempo transcurrido entre la contabilización de los elementos en estudio (mobiliario e infraestructura del Bachillerato Industrial), las pruebas piloto realizadas, la contabilización y recolección final de los defectos y fallas, ya que no se conoce si las condiciones de la población eran exactamente iguales, debido a que se desconoce también la tasa a la que los elementos se deterioran.

Como anteriormente se mencionó, los elementos con 30 unidades o menos), se evaluó la población total, a continuación se presentan dichos elementos con el total de existencias:

	<b>TOTAL</b>
<b>Pizarra de madera</b>	<b>17</b>
<b>Mesa de dibujo</b>	<b>19</b>
<b>Switch</b>	<b>26</b>
<b>Sanitario</b>	<b>23</b>
<b>Urinario</b>	<b>2</b>
<b>Grifos</b>	<b>35</b>

**Tabla 17-**Elementos a analizar su población total.

Teniendo determinado el número de muestras y los elementos que se evaluarán, éstos se estratificaron en:

- Infraestructura.
  - Infraestructura interior y exterior de las edificaciones.
- Servicios eléctricos
- Hidráulicos y sanitarios
- Mobiliario

Luego de estratificarlos, se procedió a evaluarlos<sup>54</sup>. Para diferenciar el estado de éstos se utilizaron tres criterios, los cuales son<sup>55</sup>:

**Funcional:** No presenta ningún tipo de defectos.

**Funcional Parcial:** Presentan defectos, pero estos no impiden que realice su función específica, y con esto satisfacer una necesidad.

**Defectuoso:** Presenta una serie de defectos los cuales impiden que realice su función específica.

<sup>54</sup> Ver Anexo 13: Formatos de evaluación de infraestructura y mobiliario.

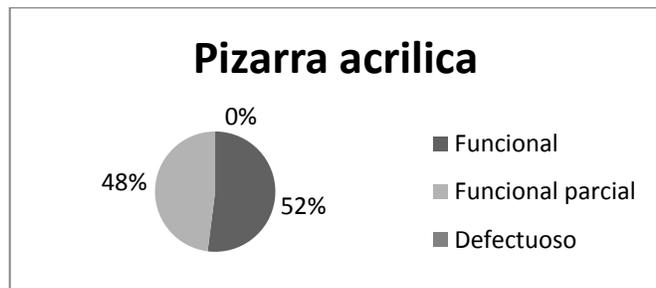
<sup>55</sup> En el caso de la Infraestructura interior y exterior, el estado se evaluó de una manera distinta, debido a que esta incluye el estado de las aulas, laboratorios, áreas administrativas, talleres, etc.

3.4.3.1. Averías y fallas más comunes en infraestructura.

<b>Objeto en estudio: Pizarra acrílica</b>	
<b>Muestra: 25</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie manchada	19
Esquinas quebradas	20
Superficie agrietada	8
Soportes deficientes	6
Superficie desnivelada	3

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Superficie manchada	Superficie manchada totalmente.
	Esquinas quebradas	Superficie agrietada totalmente.
	Superficie quebrada	
	Soportes deficientes	
	Superficie desnivelada	

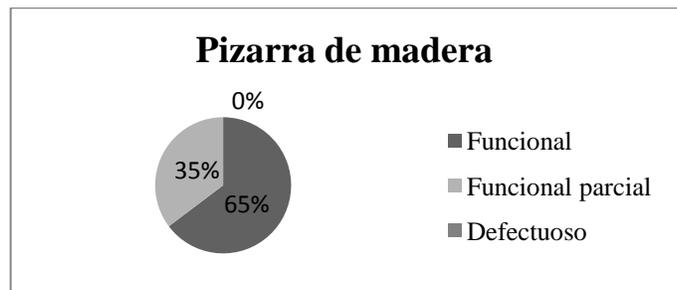
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	13
Funcional parcial	12
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>



<b>Objeto en estudio: Pizarra de madera</b>	
<b>Muestra: 17</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie manchada	2
Superficie agrietada	3
Soportes deficientes	3

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Superficie manchada	Superficie manchada totalmente.
	Superficie agrietada	
	Soportes deficientes	

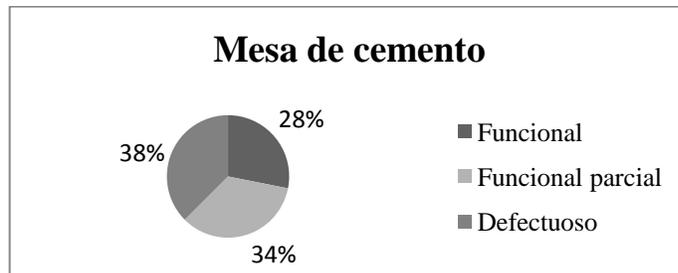
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	11
Funcional parcial	6
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>



<b>Objeto en estudio: Mesas de Cemento</b>	
<b>Muestra: 32</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie manchada	6
Superficie agrietada	3
Superficie quebrada	3
Superficie no uniforme	4
4 Bancos quebrados	4
3 Bancos quebrados	4
2 Bancos quebrados	2
1 Bancos quebrados	4
Mesa desnivelada	4

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Superficie manchada	Superficie quebrada
	Superficie agrietada	4 Bancos quebrados
	Superficie no uniforme	3 Bancos quebrados
	2 Bancos quebrados	Mesa desnivelada
	1 Bancos quebrados	

<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	9
Funcional parcial	11
Defectuoso	12
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>



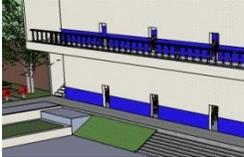
#### 3.4.3.1.1. Averías y fallas más comunes en infraestructura interior y exterior de las edificaciones.

Para evaluar la infraestructura, tanto del interior como del exterior de las edificaciones, se identificaron los defectos que se presentaban en ellas (Columna: Defectos encontrados), para luego contabilizarlos (Columna: Total) y obtener el porcentaje de aulas, oficina, baños, etc. que presentan estos defectos.

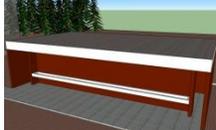
Los elementos evaluados en la infraestructura interior y exterior son:

- Cielo falso
- Estructura de cielo falso
- Techo
- Plafón
- Pared
- Columnas
- Solaires
- Ventana
- Piso
- Gradadas

En el caso de los talleres de las especialidades y las zonas verdes, no se incluyen las tablas de evaluación ya que estos no presentan una cantidad de defectos relevantes para la investigación, solo se presenta un párrafo con una descripción general del estado de los mismos.

<b>Objeto en estudio: Aulas (Interior)</b>		
Diagnostico de infraestructura de las 17 aulas. (Interiores).		
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje de aulas que presentan el defecto</b>
Puerta sin chapa	12	71%
Pared manchada	13	76%
Pared agrietada	1	6%
Falta de solaire.	7	41%
Chapa arruinada	2	12%
Columna agrietada	6	35%
Ventana quebrada	1	6%
Ventana manchada	2	12%
Ventana doblada	1	6%
Piso quebrado	1	6%
Ventana dañada	1	6%
Puerta manchada	2	12%
Falta de losetas	4	24%
Losetas manchadas por gotera.	5	29%
Losetas quebradas.	1	6%
Techo quebrado.	5	29%

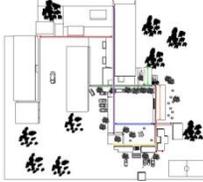
Estado: Las aulas del Centro Escolar en su mayoría (76%) presentan paredes manchadas con insignias de pandillas, dibujos obscenos, diferentes tipos de mensajes, etc. Solamente 5 aulas poseen puerta con chapas, esto marca una clara diferencia con las que no poseen, debido a que éstas se encuentran en un estado más aceptable que las demás. Es habitual encontrar en las aulas, cielos falsos quebrados y manchados por goteras, switch arrancados, entre otros problemas detallados en la tabla.

Objeto en estudio: Laboratorios, área administrativa, baños. (Interior)								
Diagnostico de infraestructura	Laboratorios		A. administrativas		Baños		Otros	
								
Defectos encontrados:	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Puerta sin chapa					3	100%		
Piso manchado					2	67%		
Piso agrietado	1	20%						
Pared manchada	1	20%	1	25%	3	100%		
Estructura débil					2	67%		
Falta de solaire			1	25%				
Falta de losetas	2	40%			3	100%		
Losetas manchadas por gotera	2	40%			2	67%	1	50%
Losetas quebradas					2	67%		
Techo quebrado					3	100%		

Estado: -Laboratorios y áreas administrativas: Se encuentran en un mejor estado que las otras áreas de la institución, debido a que siempre hay personal laborando dentro de estos, lo que conlleva a que el estudiante se abstenga de dañarlas. Poseen defectos de menor cuantía que los edificios de aulas.

- Baños de uso estudiantil: La infraestructura de estos se encuentra en pésimas condiciones como puede observarse en la tabla.

-Otros: Oficina a distancia en buen estado y biblioteca con losetas manchadas.

<b>Objeto en estudio: Corredores (Interior)</b>		
Diagnostico de infraestructura de los 9 corredores.		
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje de corredores que presentan el defecto</b>
Piso agrietado	7	78%
Piso desnivelado	4	44%
Piso manchado	3	33%
Gradas agrietadas	2	22%
Gradas desniveladas		
Techo quebrado	5	56%
Losetas manchadas por gotera	6	67%
Falta losetas	4	44%
Losetas quebradas	2	22%
Columna manchada	3	33%

Estado: Los corredores del Centro Escolar presentan grietas visibles y sobresalientes.

<b>Objeto en estudio: Estructura (Exterior)</b>		
Diagnostico de estructura		
<b>Defectos:</b>	<b>TOTAL</b>	<b>Porcentaje de estructura que presentan el defecto</b>
Falta de losetas	2	29%
Losetas manchadas por gotera	7	100%
Losetas quebradas	4	57%
Pared manchada	7	100%
Pasamano quebrado por oxidación	1	14%
Estructura agrietada	1	14%

Estado: Los defectos más sobresalientes en el exterior de la infraestructura son: losetas de cielo falso manchadas por gotera y paredes manchadas. Además las cajas térmicas de estos se encuentran sin la protección necesaria y todas las conexiones al aire libre.

**Objeto en estudio: Talleres de las especialidades (Interior)**

Estado: El interior de los talleres de especialidades se encuentran en muy buenas condiciones, ya que los mayores defectos que presentan son pisos agrietados y paredes manchadas, cabe destacar que las manchas de las paredes no se deben a dibujos causados por los estudiantes sino por suciedad a causa del tipo de trabajo que se lleva a cabo en sus instalaciones.

**Objeto en estudio: Zonas verdes y recreativas**

Estado: Las zonas verdes centrales se encuentran en muy buen estado ya que todas están limpias, y no presentan mayores defectos, sin embargo las zonas verdes de los alrededores de la institución carecen de mantenimiento ya que se encuentran muy descuidadas.

**Objeto en estudio: Parqueo**

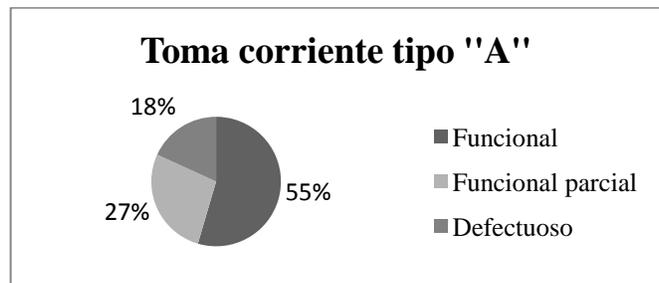
Estado: El parqueo del Centro Escolar cumple con las condiciones para las que fue creado, y no presenta mayores desperfectos.

3.4.3.2. Averías y fallas más comunes en los servicios eléctricos

<b>Objeto en estudio: Toma corriente tipo "A"</b>	
<b>Muestra: 22</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Sin protección de aluminio	6
Alambres sueltos	4

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Sin protección de aluminio	Alambres sueltos

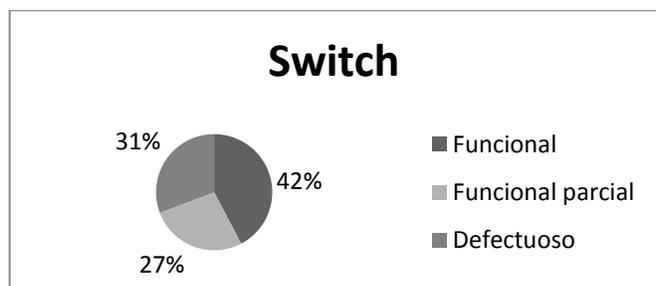
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	12
Funcional parcial	6
Defectuoso	4
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>



<b>Objeto en estudio: Switch.</b>	
<b>Muestra: 26</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Manchado.	3
Contiene basura.	3
Quebrado.	3
No sirve la conexión.	3
Fuera de uso.	5

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Manchado.	No sirve conexión.
	Contiene basura.	Fuera de uso.
	Quebrado.	

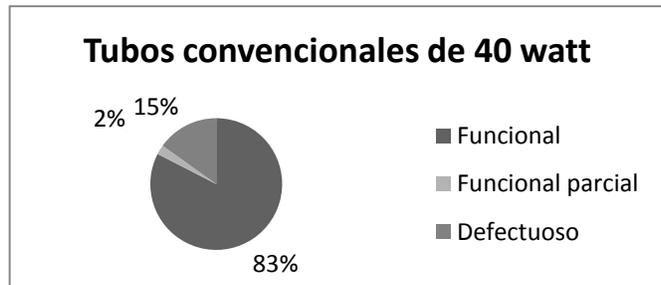
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	11
Funcional parcial	7
Defectuoso	8
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>



<b>Objeto en estudio: Tubos convencionales de 40 watt.</b>	
<b>Muestra: 86</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Quemadas	13
Alambres sueltos	2

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Alambres sueltos	Quemada.

<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	71
Funcional parcial	2
Defectuoso	13
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>



3.4.3.3. Averías y fallas más comunes en hidráulicos y sanitarios

<b>Objeto en estudio: Servicios Sanitarios</b>	
<b>Muestra: 21</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Tapa de tanque ausente	19
Taza de inodoro ausente	20
Mecanismo de descarga de agua defectuoso	8
Presencia de manchas	6

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Tapa de tanque ausente	Tanque de agua ausente
	Taza de inodoro ausente	Taza de inodoro quebrada
	Presencia de manchas	Mecanismo de descarga de agua defectuoso
	Perno de Anclaje dañado	Conexión de agua dañada

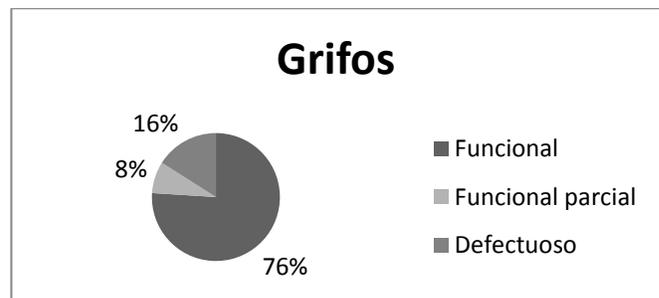
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	0
Funcional parcial	21
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>



<b>Objeto en estudio: Grifo</b>	
<b>Muestra: 33</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Manecilla quebrada.	2
No sirve la manecilla.	2
Sin manecilla.	2
Manchado.	1
Fuera de uso.	6

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Manecilla quebrada.	Fuera de uso.
	No sirve manecilla.	Sin manecilla.
	Manchado.	

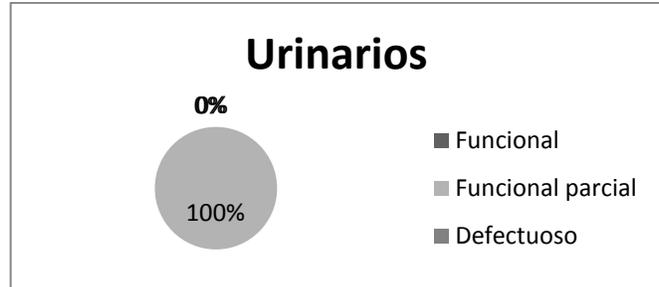
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	25
Funcional parcial	4
Defectuoso	6
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>



<b>Objeto en estudio: Urinarios</b>	
<b>Muestra: 2</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Manchado	2
Azulejos quebrados	1

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Manchado	
	Azulejos quebrados	

<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	0
Funcional parcial	2
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>

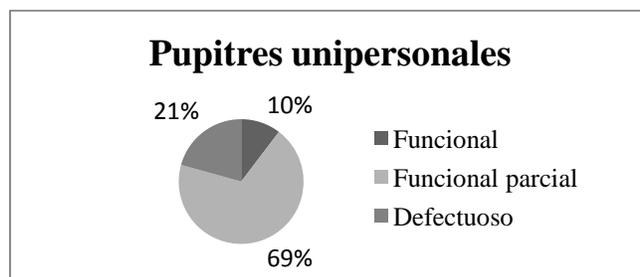


### 3.4.3.4. Averías y fallas más comunes en el mobiliario

<b>Objeto en estudio: Pupitres unipersonales</b>	
<b>Muestra: 29</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Mesa de apoyo manchada	19
Tacos faltantes	12
Mesa de apoyo no uniforme	15
Respaldo quebrado	8
Asiento quebrado	8
Asiento manchado	6
Estructura metálica débil	5
Respaldo ausente	2
Desnivelado	2

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Mesa de apoyo manchada	Estructura metálica débil
	Tacos faltantes	Respaldo ausente
	Mesa de apoyo no uniforme	Mesa de apoyo ausente
	Respaldo quebrado	Asiento ausente
	Asiento quebrado	
	Desnivelado	

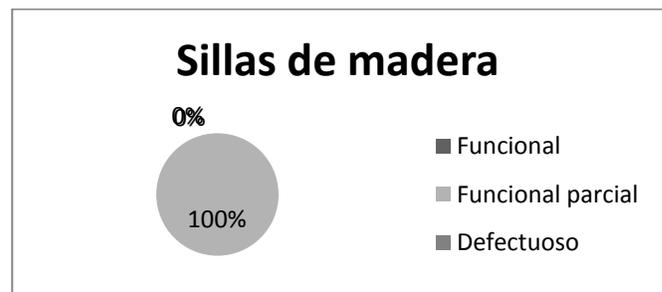
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	3
Funcional parcial	20
Defectuoso	6
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>



<b>Objeto en estudio: Sillas de madera</b>	
<b>Muestra: 33</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Asiento manchado	13
Respaldo manchado	7
Superficie de asiento astillada	9
Superficie de respaldo astillada	5

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Asiento manchado	
	Respaldo manchado	
	Superficie de asiento astillada	
	Superficie de respaldo astillada	

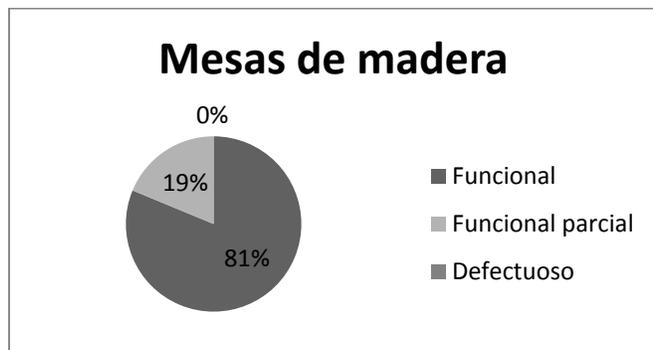
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	0
Funcional parcial	33
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>



<b>Objeto en estudio: Mesas de Madera</b>	
<b>Muestra: 32</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie manchada	2

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Superficie manchada	

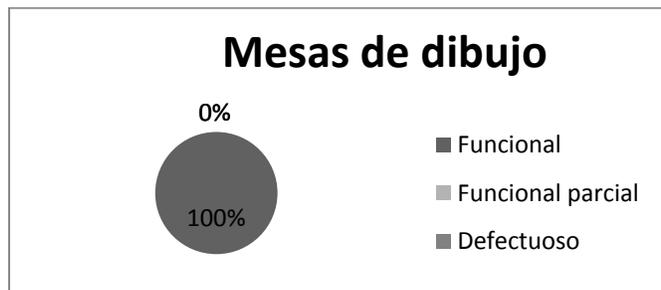
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	26
Funcional parcial	6
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>



<b>Objeto en estudio: Mesas de dibujo</b>	
<b>Muestra: 19</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Superficie manchada.	0
Falta de tacos.	0
Superficie rajada.	0

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Superficie manchada.	
	Falta de tacos.	
	Superficie rajada.	

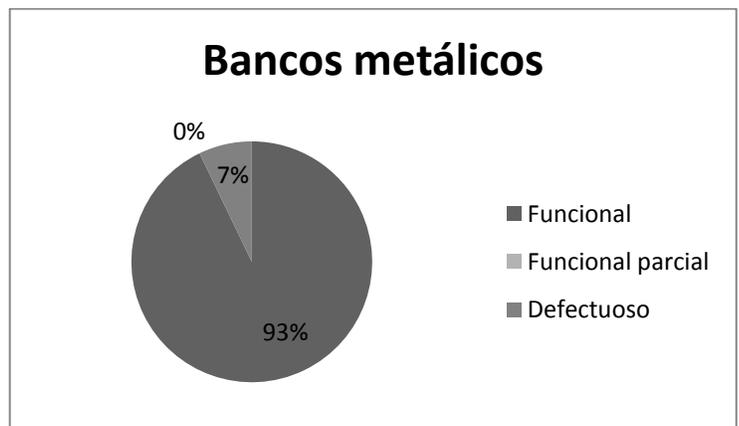
<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	19
Funcional parcial	0
Defectuoso	0
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>



<b>Objeto en estudio: Bancos metálicos</b>	
<b>Muestra: 14</b>	
<b>Defectos encontrados:</b>	<b>Cantidad</b>
Falta asiento	1

<b>Funcional</b>	<b>Funcional Parcial</b>	<b>Defectuoso</b>
No presenta ningún tipo de defecto.	Asiento quebrado	Falta de asiento
	Patas quebradas.	

<b>Estado del objeto</b>	<b>Frecuencia</b>
Funcional	13
Funcional parcial	0
Defectuoso	1
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>

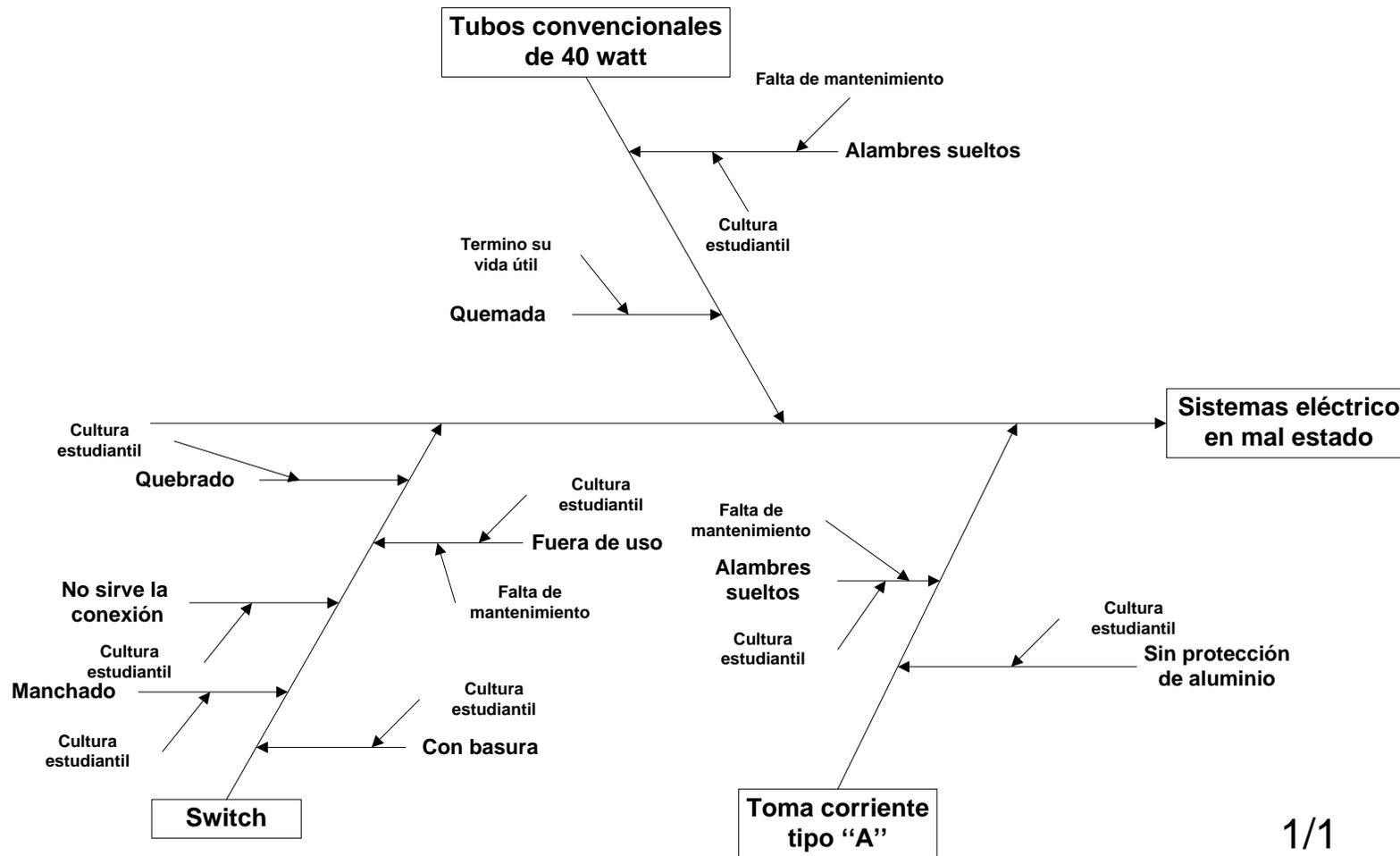


#### 3.4.4. Causas de las averías y fallas encontradas

La determinación de las averías y fallas presentes en el mobiliario e infraestructura del Centro Escolar INSA son muy importantes, ya que éstas proporcionan información vital para el desarrollo del diagnóstico. Sin embargo para la elaboración de un diagnóstico completo y objetivo no solamente deben encontrarse dichas fallas, sino que deben de analizarse las causas de las encontradas ya que estas representan el punto de partida para la determinación de la situación real del Centro Escolar y para la elaboración del plan de mantenimiento.

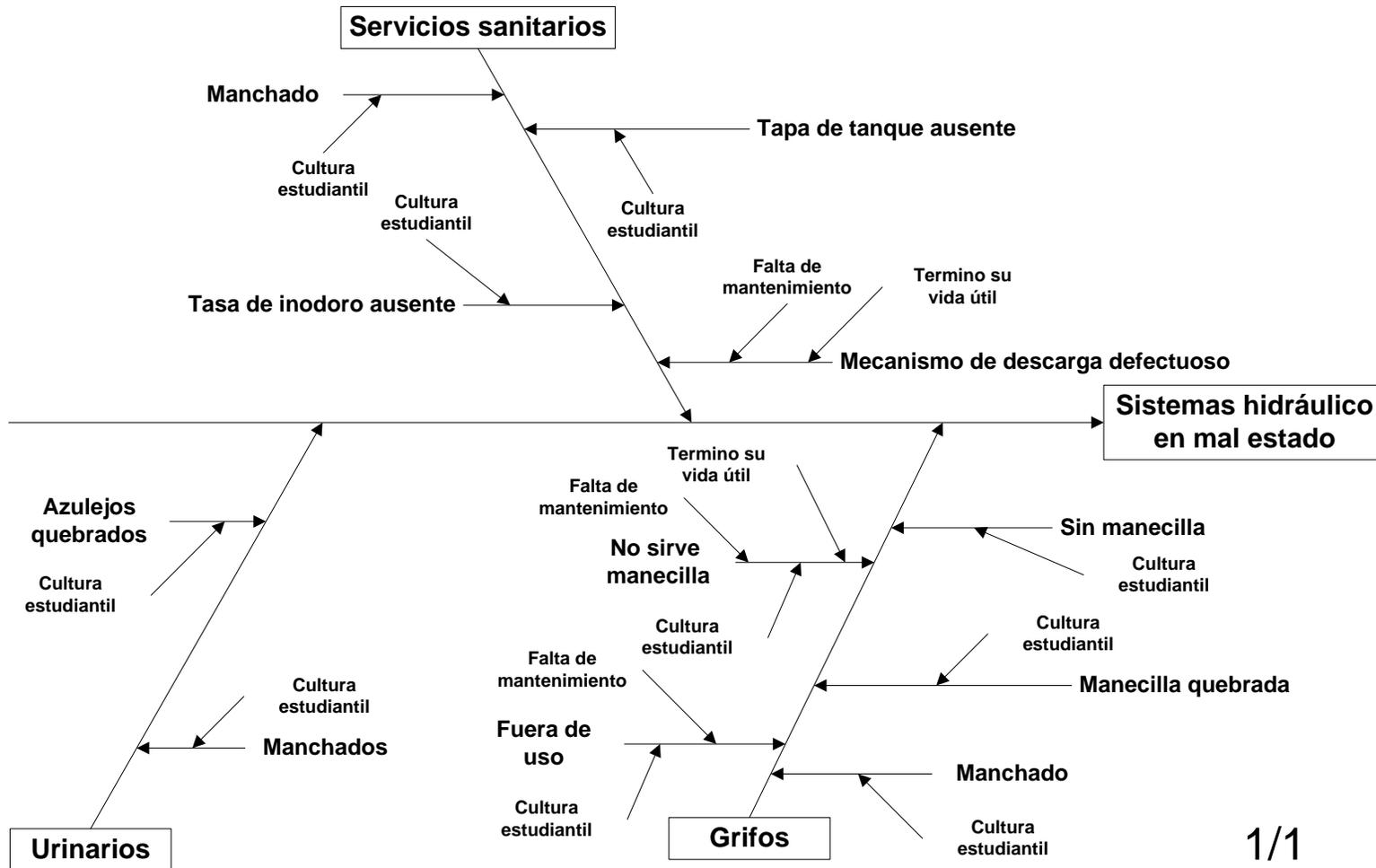
Por tal razón, se identificaron las diferentes causas de las averías y fallas encontradas en el apartado 3.4.3, éstas se representan mediante la utilización del diagrama de Ishikawa, dichas causas se determinaron por medio de una lluvia de ideas realizada por el equipo elaborador del trabajo de grado, tomando en cuenta toda la información obtenida a lo largo de la investigación. A continuación se presenta los diagramas de Ishikawa correspondiente a cada área:

**Diagrama 1- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Sistema eléctrico en mal estado**



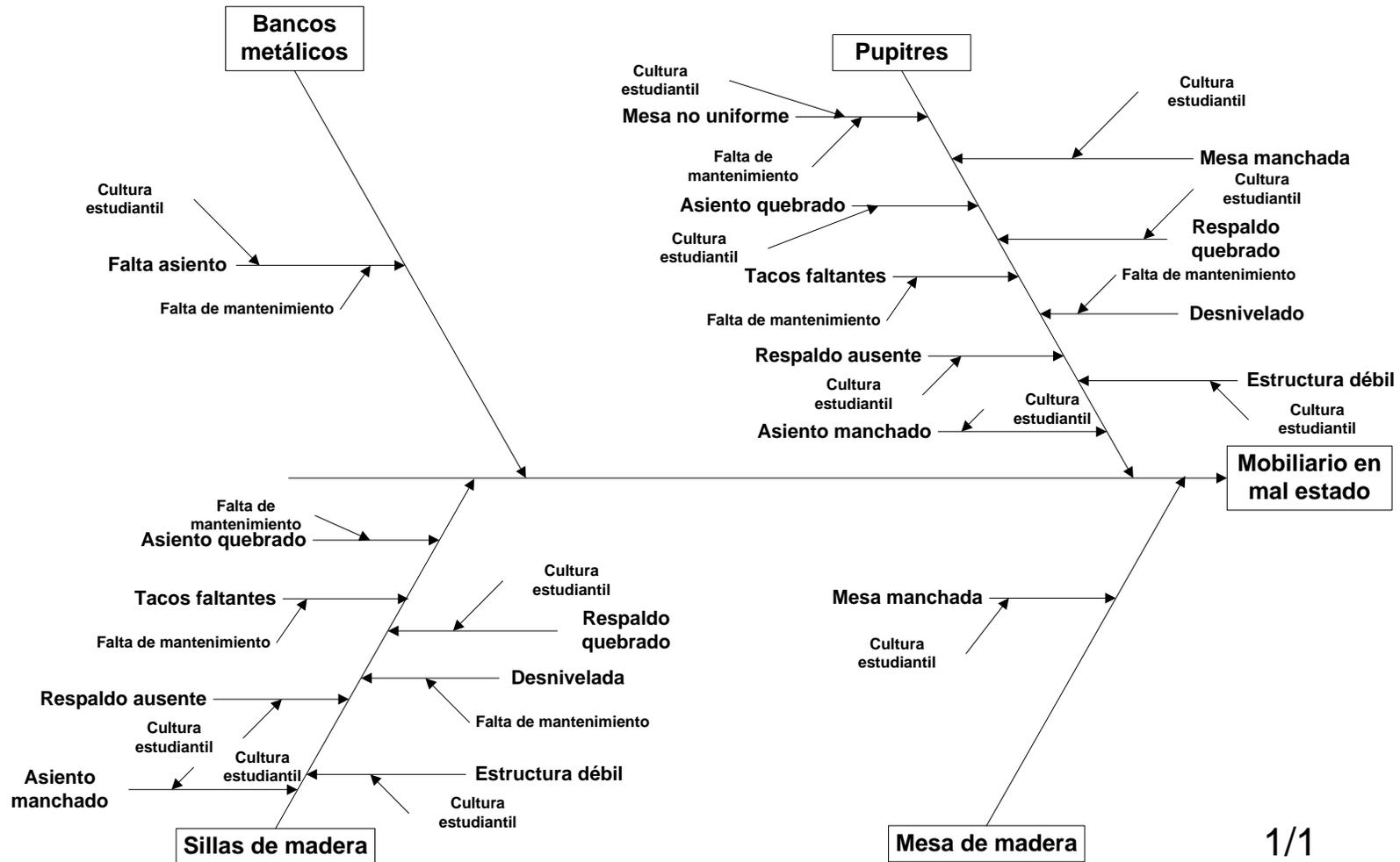
1/1

Diagrama 2- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Sistema hidráulico en mal estado



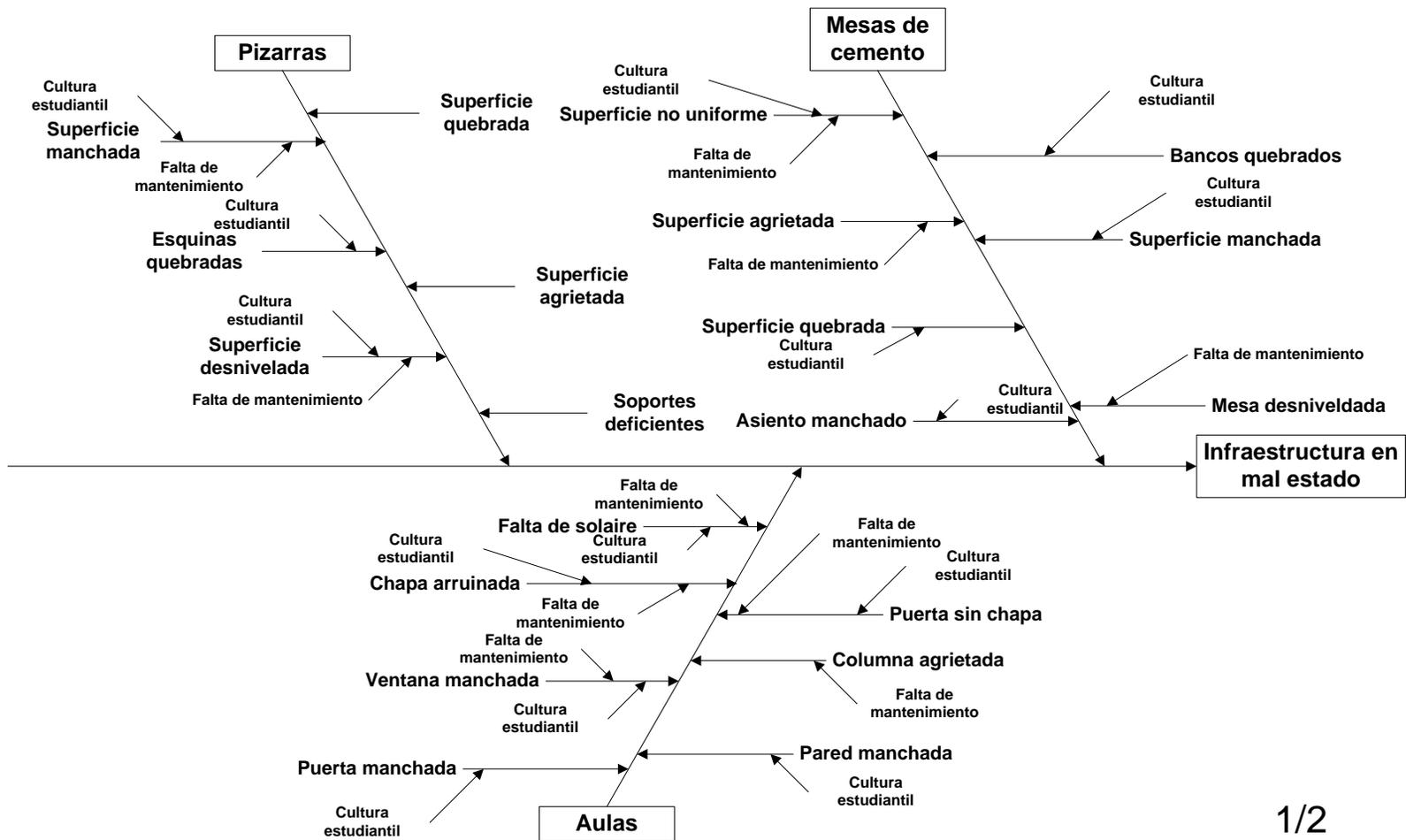
1/1

**Diagrama 3- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Mobiliario en mal estado**



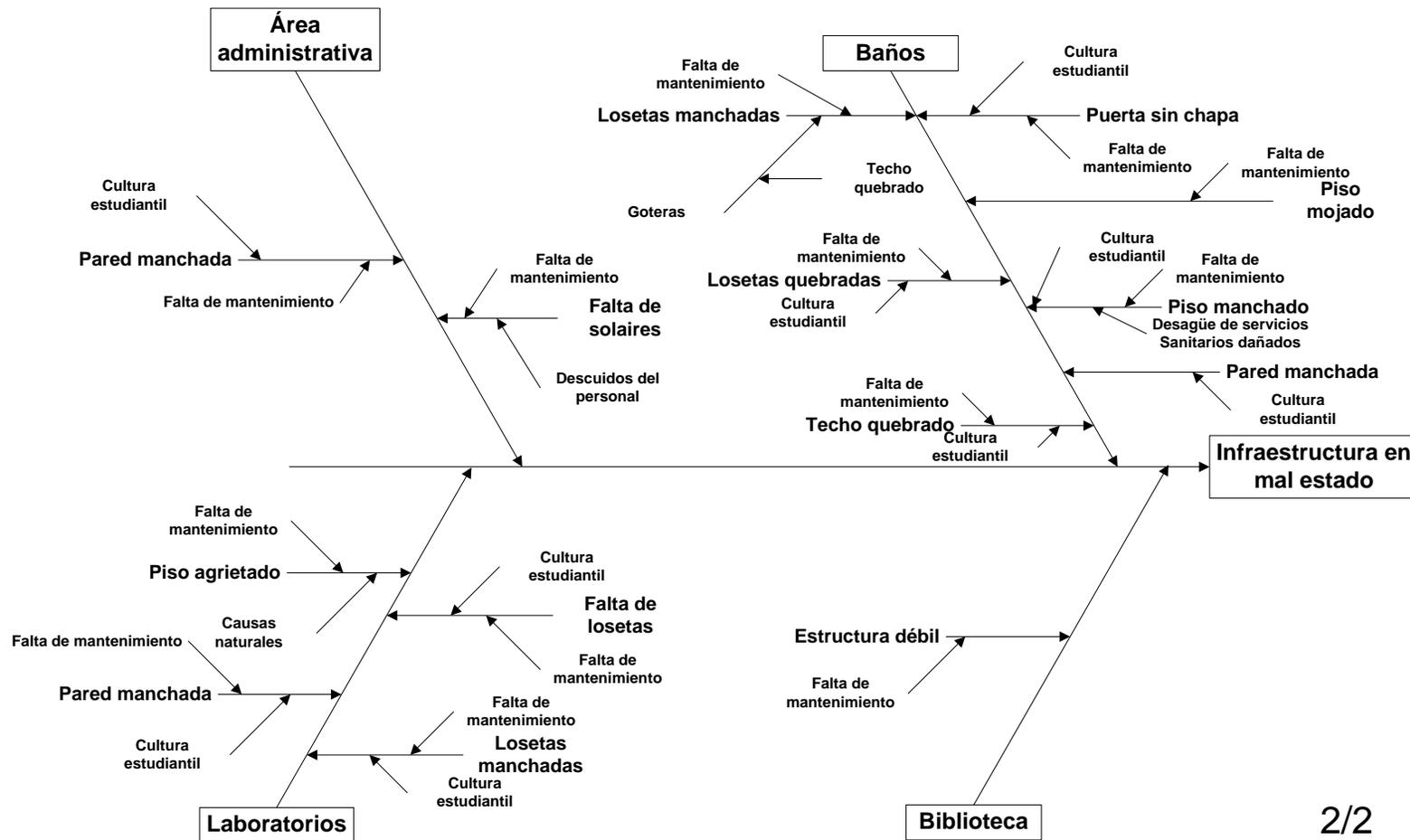
1/1

**Diagrama 4- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Infraestructura en mal estado**

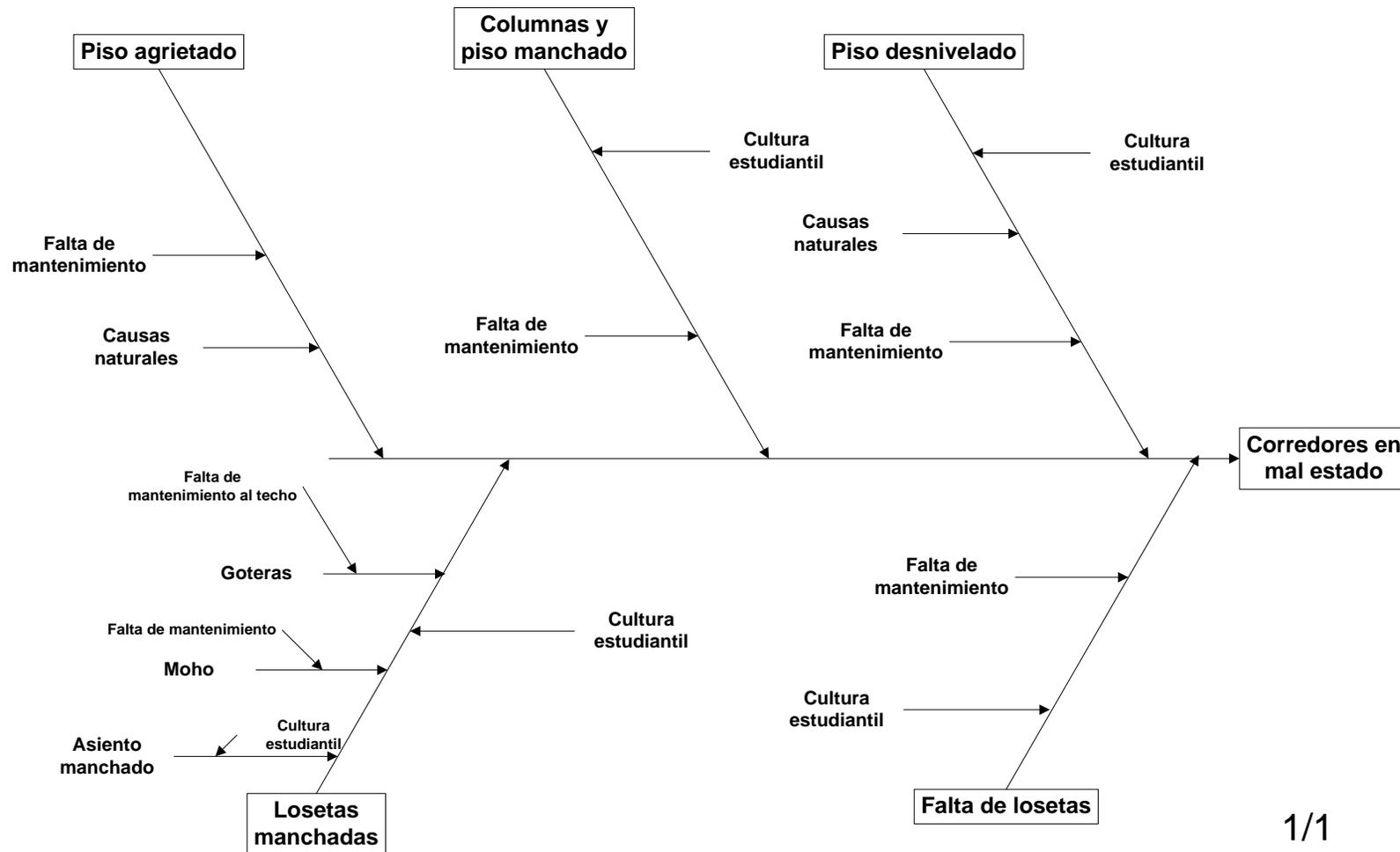


1/2

Diagrama 5- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Infraestructura en mal estado



**Diagrama 6- DIAGRAMA DE ISHIKAWA: Corredores en mal estado**



### 3.4.5. Efectos de las averías y fallas encontradas

Sistema eléctrico en mal estado:

- No se cuenta con las luminarias necesarias para impartir y recibir clases de manera apropiada, cuando las condiciones de iluminación no son las adecuadas.
- No se puede utilizar ningún tipo de equipo eléctrico de apoyo para el aprendizaje, ya que pocas aulas poseen toma corriente, especialmente en el edificio de aulas.
- Aún cuando las luminarias se encuentren en buen estado, los switch defectuosos impiden que éstas funcionen correctamente.
- El cableado que no posee la protección debida o que está fuera de lugar, representa un riesgo para todo el personal que hace uso de las Instalaciones del Bachillerato Industrial.

Sistema hidráulico en mal estado:

- No se cuenta con los servicios sanitarios necesarios para suplir las necesidades de los usuarios, esto conlleva a que los servicios sean sobre utilizados y con esto acelerar el deterioro de los mismos.<sup>56</sup>
- Desperdicio de agua potable debido al mal estado que presenta el sistema hidráulico.

---

<sup>56</sup> Ministerio de Educación de El Salvador, Departamento de Acreditación Institucional, formulario de creación, nominación y funcionamiento. San Salvador: Ministerio de Educación. Disponible en internet en la dirección:  
[http://www.mined.gob.sv/downloads/servicios/solicitud\\_creacion\\_funcionamiento\\_nominacion\\_0\\_.pdf](http://www.mined.gob.sv/downloads/servicios/solicitud_creacion_funcionamiento_nominacion_0_.pdf)

- Falta de higiene que afecta la imagen de la institución, además de incomodar al usuario.

Mobiliario en mal estado:

- La población estudiantil debe desplazar en la mayoría de los casos el mobiliario necesario para recibir clases, generando consigo pérdida de tiempo de clase, incomodidad de los estudiantes y el deterioro de los mismos.
- Pérdida de atención a las clases por parte de la población estudiantil debido a las averías presentes en los pupitres.

Infraestructura en mal estado exterior e interior:

- Losetas sucias a causa del mal estado del techo, además de acumulación de agua en corredores y aulas.
- Pérdida de imagen de la institución.

#### 3.4.6. Tareas de mantenimiento efectuadas a la infraestructura y mobiliario

Las tareas de mantenimiento realizadas por la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA, son específicamente de aseo y de reparación de infraestructura y mobiliario.

El grupo de ordenanzas designado para el Bachillerato Industrial es de 4 personas, los cuales tienen asignadas las áreas que deben mantener limpias, dichas áreas varían desde zonas de aulas y recreativas hasta los sanitarios y urinarios del Centro Escolar, las labores de aseo se realizan temprano por la mañana y al mediodía cuando la jornada de clases matutina ha terminado.

En cuanto al mantenimiento de mobiliario e infraestructura, las tareas que se realizan en el Centro Escolar son netamente correctivas, sin embargo tienen como norma

renovar la pintura de las aulas del bachillerato y el área administrativa siempre al iniciar el año escolar y cerciorarse que están en existencia la cantidad de pupitres suficientes para hacer frente a los nuevos estudiantes.

Además debe hacerse mención que, otras tareas relacionadas al mantenimiento del mobiliario e infraestructura del Centro Escolar INSA son realizadas por el alumnado del Bachillerato Industrial, ya sea como parte del aprendizaje de los mismos (por ejemplo la reparación de pupitres en desuso por parte de los alumnos de mecánica general, forma parte del plan de estudio).

En el caso de las cuatro especialidades, sus talleres reciben, por parte de la Unidad de Servicio, los recursos para darle mantenimiento a los mismos, ya sea a la infraestructura, maquinaria, herramientas, mobiliario, etc. en donde los encargados de administrar éste mantenimiento es el mismo personal docente que está a cargo de cada taller.

### **3.5. Conclusiones del diagnostico**

- La Unidad de Mantenimiento padece de escasos de equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo las actividades de mantenimiento que le corresponden, en muchas ocasiones, el personal debe llevar herramientas de su propiedad para poder desarrollar sus tareas o, auxiliarse de los talleres de especialidades del Bachillerato Industrial. Además existen equipos otorgados por el Ministerio de Educación que, en cualquier momento, pueden ser pedidos por las autoridades para ser asignados a otro Centro Escolar.
- Los mandos altos del Centro Escolar tienen prioridad sobre las necesidades que poseen las instalaciones del Bachillerato General y Comercial, canalizando la mayoría de recursos materiales y humanos a las instalaciones de los mismos.

- Los estudiantes del Bachillerato Industrial no poseen una cultura de cuidado hacia el mobiliario y las instalaciones del Centro Escolar. Se observó que en la mayoría de casos son ellos los culpables del deterioro de los objetos en estudio. El problema es más grave en los edificios de aulas y aulas magnas, donde no hay personal permanente que esté cuidando de las instalaciones (tanto en horas de clase cuando las aulas no están siendo utilizadas, como en horas de recreo). En los talleres de especialidades, centro de cómputo, laboratorios, etc., donde se encuentran profesores, mientras las instalaciones están a disposición de los estudiantes, las condiciones de la infraestructura y el mobiliario de estos tiende a una mejora sustancial.
- El personal de la Unidad de Mantenimiento tiene duplicidad de mando ya que, algunos de los trabajadores atienden indicaciones, tanto del director, como de la encargada de la Unidad. Los operarios también son utilizados en tareas para las que no fueron contratados, según las necesidades que surjan en el Centro Escolar (Por ejemplo: Los operarios de la Unidad de Mantenimiento ofrecen cursos optativos a los alumnos del Bachillerato General).
- La escasa comunicación que mantienen las autoridades del Bachillerato Industrial con el jefe de la Unidad de Mantenimiento hace que la mayoría de los recursos referentes a personal de mantenimiento los retenga el Bachillerato General y Comercial, lo que ha llevado a las autoridades del Bachillerato Industrial a utilizar alumnos (tanto como personal y proveedor de materia prima) para que lleven a cabo tareas de mantenimiento.
- El personal de limpieza asignado al Bachillerato Industrial responde jerárquicamente solo al jefe de la Unidad de Servicio, la Coordinación del Bachillerato Industrial no tiene autoridad sobre ellos, además la persona encargada de la Unidad de Servicio asigna tareas de mantenimiento o de otra

índole, para realizarlas en el Bachillerato General, a los ordenanzas del Bachillerato Industrial, dejando a este con un déficit de personal en cuanto a las tareas de limpieza.

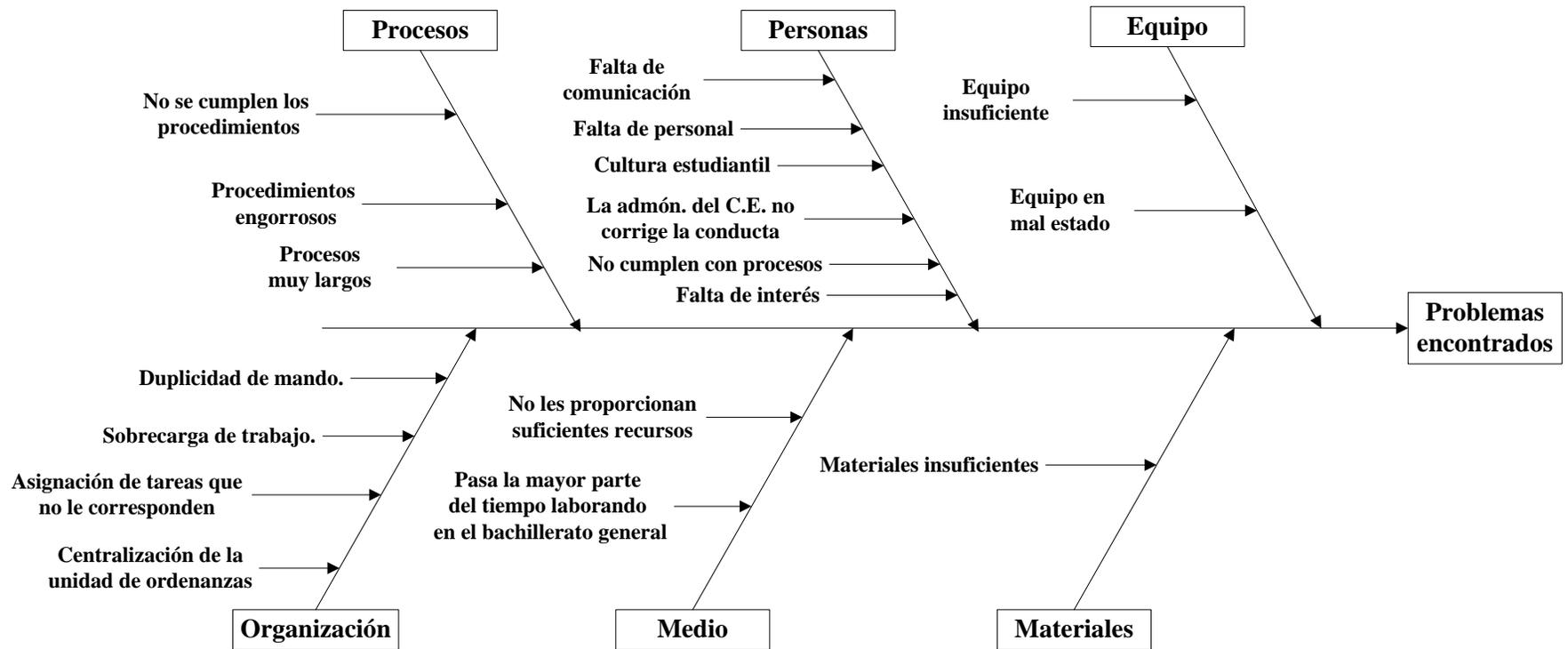
- Los ordenanzas, al solo responder jerárquicamente a la persona responsable de la Unidad de Mantenimiento, desobedece algunas peticiones hechas por la Coordinación del Bachillerato Industrial, para mejorar el aseo y aspecto de éste.
- Los procedimientos, muchas veces muy largos y engorrosos, hacen que los profesores, personal administrativo y de mantenimiento, acudan directamente al director del Centro Escolar para solicitar recursos o tareas de mantenimiento.
- Los defectos que, con mayor frecuencia, se encontraron en la infraestructura de la Institución son los siguientes:
  - Las pizarras, tanto acrílicas como de madera, presentan defectos parciales aproximadamente en un 50%. Los defectos comúnmente encontrados son superficie agrietada, superficie manchada y soportes defectuosos.
  - Las losetas de cielo falso manchadas por gotera es un problema frecuente que se encuentra en las instalaciones del Bachillerato Industrial, al comparar datos se observó que éste problema se debe a que, en la misma proporción, el techo se encuentra en mal estado.
  - En el edificio de aulas (aulas 1-12) y el área de aulas magnas, sus puertas no presentan chapas, este defecto es grave ya que cualquier persona puede entrar a las aulas y dañar, ya sea la infraestructura o el mobiliario de éstas.
  - Los servicios eléctricos que posee la Institución se encuentran, relativamente, en buen estado, realizando la suma de porcentajes de los elementos funcionales y los que funcionan de manera parcial se obtiene:

toma corriente tipo "A" 82%, switch 69% y tubos de 40 watt convencionales 85%. El problema que se encuentra con frecuencia en los toma corrientes es que no poseen la cubierta que protege las conexiones internas. En lo referente a las luminarias el defecto general es que se encuentran quemadas. Sin embargo debe tomarse en cuenta que solo se evaluaron los tubos con los que cuenta la Institución.

- Los servicios sanitarios del Bachillerato Industrial funcionan al 100% de manera parcial, siendo los defectos más frecuentes en estos la falta de tapa del tanque y falta de tasa de inodoro. Pero, debe tomarse en mención que el encargado de la fontanería de la Unidad de Mantenimiento comento, en las entrevistas realizadas, que aunque estos se encontraban funcionando actualmente, las reparaciones son muy frecuentes. Los grifos de agua potable se encuentran defectuosos en un 16% ya que no poseen manecilla o están fuera de uso en su totalidad.
- Los pupitres presentan manchada la mesa de apoyo en un 69%, este defecto se debe directamente a los estudiantes del Centro Escolar, además el 21% se encuentra inutilizable.

En la siguiente pagina se presenta un diagrama de Ishikawa como conclusión a todos los problemas encontrados en el diagnostico de la situación actual del Bachillerato Industrial.

**Diagrama 7- DIAGRAMA DE ISHIKAWA:** Conclusión de problemas encontrados en la administración del mantenimiento del Centro Escolar INSA



**CAPITULO 4**

**PROPUESTA DE UN**

**PLAN**

**ADMINISTRATIVO DE**

**MANTENIMIENTO**

## **4.1 Introducción**

En éste capítulo se presenta la propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un Plan Administrativo de Mantenimiento Preventivo Programado para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana, tomando en cuenta las principales necesidades del Centro Educativo en cuanto a mantenimiento de infraestructura y mobiliario.

Dicha propuesta contiene lineamientos e indicaciones sencillas y claras, para poner en práctica la propuesta de una manera correcta y oportuna. Asimismo se propone una nueva organización de la Unidad de Mantenimiento y Ordenanzas, con el objetivo de descentralizar los recursos que son otorgados al Centro Escolar en sus tres especialidades, Bachillerato Industrial, General y Comercial; para solventar así los problemas de mantenimiento que presenta el Bachillerato Industrial.

Además la propuesta contiene el organigrama de las Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas propuesta, los diferentes manuales administrativos necesarios para su operatividad, los procedimientos llevados a cabo y una propuesta de Plan de acción escolar en caso de sismo e incendio.

La propuesta de organización de la Unidad de Mantenimiento fue discutida por medio de diagramas de campo de fuerza para ayudar a visualizar todas las ventajas y desventajas de cada una de las opciones que se tomaron en cuenta y así elegir la opción más adecuada. Los campos de fuerzas se presentan en el anexo 14.

**PLAN DE MANTENIMIENTO DE  
INFRAESTRUCTURA Y MOBILIARIO DEL  
CENTRO ESCOLAR INSA**

## 4.2 Objetivos

### 4.2.1 Objetivo General:

Garantizar la disponibilidad del mobiliario e infraestructura mediante la implementación del Manual de Mantenimiento Preventivo Programado para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, el cual propicie un ambiente adecuado para la enseñanza mediante la prevención del daño a las instalaciones y la implementación de las tareas de mantenimiento con las que se garantizará el funcionamiento eficaz de las mismas.

### 4.2.2 Objetivos Específicos:

- Garantizar el funcionamiento del mobiliario e infraestructura, mediante un modelo sistemático de actividades de mantenimiento.
- Crear una cultura de cuidado y prevención a las instalaciones del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.
- Asegurar la vida útil del mobiliario y la infraestructura del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.
- Mitigar hechos vandálicos y todo tipo de acciones que dañen las instalaciones del Bachillerato Industrial, por medio de actividades y recomendaciones para concientizar a todas las personas que hacen uso de éstas.

### **4.3 Política**

La Unidad de Mantenimiento asegurará la disponibilidad de las instalaciones y el mobiliario del Bachillerato Industrial, mediante la administración, planeación y realización de tareas de mantenimiento, y velará porque se haga un uso correcto de las instalaciones del Centro Escolar por parte de las personas que las utilizan, garantizando un ambiente idóneo para el aprendizaje de los estudiantes.

#### **4.4 Propuesta de un Plan Administrativo para la Unidad de Mantenimiento del C.E. INSA de la Ciudad de Santa Ana.**

**Centro Escolar INSA**



# **Manuales Administrativos**

**Unidades de Mantenimiento y  
Ordenanzas**

**2010**

- **Manual de Organización**
- **Manual de Descripción de Puestos**
- **Manual de Procedimientos**



**MANUALES ADMINISTRATIVOS**

**Hoja de Aprobación y Vigencia**

Santa Ana \_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2,010

Sr. /a Jefe/a de la Unidad de Mantenimiento

Presente

Por medio de la presente se le informa que a partir del siguiente año lectivo, se hará efectivo el uso de los manuales administrativos para la Unidad de Mantenimiento contenidos en este documento; aprobados en reunión general, contando con la presencia del Consejo Directivo Escolar, Lic. Quijada Cardozo, Director del Centro Escolar INSA y Lic. Patricia Martínez, coordinadora de la Unidad de Servicio, el día \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del presente año.

Los presentes manuales tendrán vigencia activa desde el \_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_, cualquier modificación organizativa dentro del Centro Escolar corresponderá a una modificación de los mismos perdiendo vigencia al cambio de la misma.

**Realizó**

f. \_\_\_\_\_

Grupo elaborador del trabajo de grado

**Aprobó**

f. \_\_\_\_\_

Director del C.E. INSA

f. \_\_\_\_\_

Sub-Director del C.E. INSA

f. \_\_\_\_\_

Representante del CDE



**MANUALES ADMINISTRATIVOS**

**Índice de Contenido**

Identificación de los manuales

Carátula

Nombre

Hoja de Aprobación y Vigencia

Índice de Contenido

I. Aspectos generales

A. Normas para su uso y actualización

1- Ámbito de los manuales

2- Normas para la actualización de los manuales

B. Simbología utilizada en los flujogramas

C. Vigencia de los manuales

II. Manual de Organización

A. Introducción

B. Organización Funcional Interna

1. Objetivo General de la Unidad

2. Objetivos específicos de la Unidad

C. Ubicación de la Unidad

D. Estructura Organizativa de la Unidad de Mantenimiento



**MANUALES ADMINISTRATIVOS**

E. Descripción de la Unidad de Ordenanzas para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

F. Campo general de trabajo

G. Funciones generales de la Unidad de Mantenimiento

H. Relaciones Funcionales

I. Descripción organizativa

1. Jefatura de la Unidad de Mantenimiento

2. Personal operativo de la Unidad de Mantenimiento

J. Reglas generales al personal operativo de las Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas

III. Manual de descripción de puestos

A. Introducción

B. Contenido de cada puesto

C. Inventario de puestos

D. Organigrama Analítico de puestos



**MANUALES ADMINISTRATIVOS**

**E. Descripción de puestos**

Jefe de la Unidad de Servicio

Carpintero

Fontanero

Electricista

Albañil

Jardinero

Ordenanza

Mecánico de obra de banco

Auxiliar mecánico de obra de banco

Encargado de mantenimiento de computadora

Encargado de mantenimiento de maquinas de escribir

**IV. Manual de procedimientos**

**A. Introducción**

**B. Objetivo del manual**

**C. Inventario de procedimientos**

Solicitud de tareas de mantenimiento

Procedimiento para compra de materiales

Realización y aprobación de tareas de mantenimiento

Procedimiento para compra de herramientas y equipos



## **MANUALES ADMINISTRATIVOS**

### **I. Aspectos generales**

#### **A. Normas para su uso y actualización**

##### **1. Ámbito de los Manuales**

- La Jefatura de la Unidad de Mantenimiento deberá mantener a la disposición del personal un ejemplar de cada Manual Administrativo (Manual de Organización, Manual de Descripción de Puestos y Manual de Procedimientos) para consultar o para brindar información a cualquier persona que así lo solicite.
- Si ingresara a laborar personal nuevo a la Unidad de Mantenimiento, la Jefatura deberá proporcionar en calidad de préstamo un ejemplar del manual que la persona requiera como parte de su inducción y que éste sirva para orientarse y conocer de mejor manera las actividades que en dicha Unidad se realizan.

##### **2. Normas para la actualización de los manuales**

- Siempre que se efectúe un cambio dentro de la organización y/o funcionamiento de ésta Unidad se deberá hacer la modificación respectiva en cada uno de los presentes manuales administrativos.
- Si se modifican elementos contenidos en los manuales, deberá sustituirse la o las páginas respectivas, colocando en la parte inferior de estas, la fecha de actualización y comunicarla para que sean incorporadas en todas las copias existentes (si es que existiesen).



MANUALES ADMINISTRATIVOS

**B. Simbología utilizada**

Para la elaboración de los flujogramas que se detallan en los procedimientos de trabajo se utilizó la simbología ANSI (American National Standards Institute).

En el cuadro siguiente se muestran las descripciones de cada elemento de la simbología que se empleó.

TERMINAL		Indica el inicio o terminación del procedimiento.
OPERACION		Representa el espacio para describir una actividad del procedimiento.
DECISION		Indica un punto del procedimiento o donde se toma una decisión entre dos opciones (SÍ o NO).
DOCUMENTO		Representa cualquier tipo de documento que se utilice o se genere en el procedimiento. El documento podrá tener copias.
ARCHIVO		Representa un archivo común y corriente de oficina donde se guarda un documento en forma temporal o permanente.
CONECTOR O INTERPAGINA		Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
DIRECCION DE FLUJO		Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

**Tabla18-** Simbología ANSI (American National Standards Institute).



**MANUALES ADMINISTRATIVOS**

**C. Vigencia de los manuales**

Los Manuales Administrativos entrarán en vigencia a partir de su aprobación y se sujetarán a los cambios y ajustes de acuerdo a las necesidades que se presenten, respetándose los mecanismos dispuestos para su modificación, ajuste y actualización.

**Centro Escolar INSA**



**II. Manual de  
Organización Unidades de  
Mantenimiento y Ordenanzas**

**2010**



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **A. Introducción**

En toda organización es importante contar con información de la estructura organizativa, para que quienes trabajan en ella conozcan con exactitud cuáles son sus actividades como colaboradores y quiénes están bajo su cargo.

El manual administrativo es un instrumento para el desarrollo del trabajo y optimización de los recursos, es por esto que está elaborado con la finalidad de normar la estructura organizativa de la Unidad de Mantenimiento del C.E. INSA, coordinar esfuerzos y acciones para el logro de los objetivos de dicha unidad.

Este manual contiene de una manera explícita las funciones que debe realizar la Unidad de Mantenimiento, por lo tanto está dirigido para las personas que integran la unidad y para aquellas ajenas a ésta y con interés de conocer su funcionamiento organizacional.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **B. Organización Funcional Interna**

#### **1. Objetivo General de la Unidad de Mantenimiento**

Lograr y mantener la máxima efectividad de las instalaciones para que garanticen un ambiente adecuado, el cual contribuya a la enseñanza significativa y de calidad que debe brindar el Centro Escolar del Instituto Nacional de Santa Ana.

#### **2. Objetivos Específicos**

- Asegurar la vida útil del mobiliario y la infraestructura del bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.
- Administrar eficientemente los recursos designados al rubro de mantenimiento del Centro Escolar INSA.
- Garantizar por medio de las de tareas de mantenimiento el curso normal de las actividades escolares del Instituto.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **C. Ubicación de la Unidad**

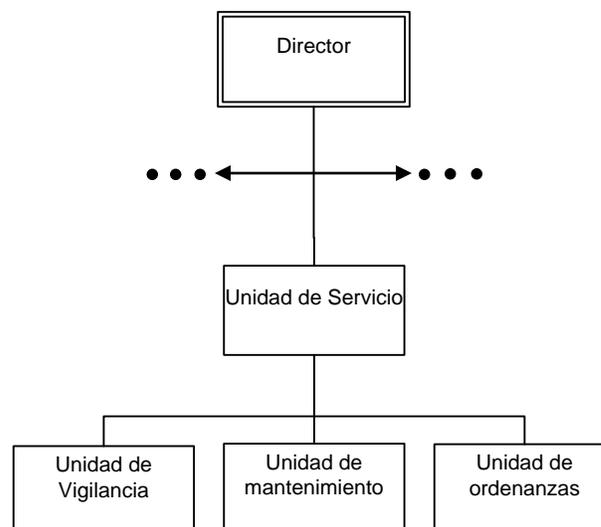
La máxima autoridad, dentro de la estructura organizativa, del Centro Escolar INSA es el Consejo Directivo Escolar (CDE) el cual es un consejo formado deliberadamente y presidido por la dirección del Instituto que se encarga de realizar las actividades ejecutivas. Bajo el mando del director del Instituto se encuentran los subdirectores del Centro (Matutino, Vespertino y Nocturno) y los encargados de las diferentes unidades administrativas, donde se incluye a la Unidad de Servicio la cual es la que ejerce el mando directo sobre la Unidad de Mantenimiento y mando funcional sobre la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial.



MANUAL DE ORGANIZACIÓN

**D. Estructura Organizativa de la Unidad de Mantenimiento**

**Imagen 3:** Centro Escolar "Instituto Nacional de Santa Ana"  
Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas

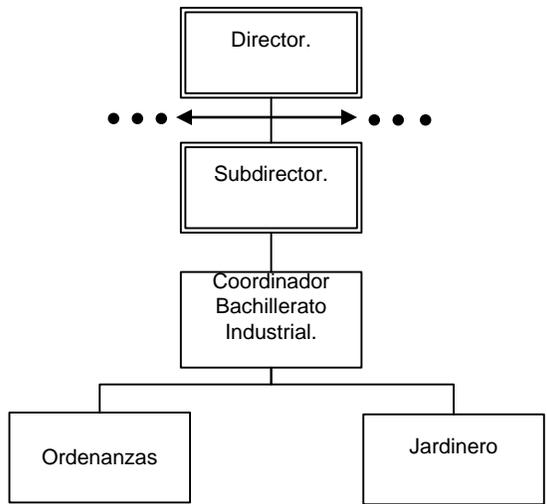




MANUAL DE ORGANIZACIÓN

D. Estructura Organizativa de la Unidad de Mantenimiento

Imagen 4: Centro Escolar "Instituto Nacional de Santa Ana"  
Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas





MANUAL DE ORGANIZACIÓN

**E. Descripción de la Unidad de Ordenanzas para el Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA**

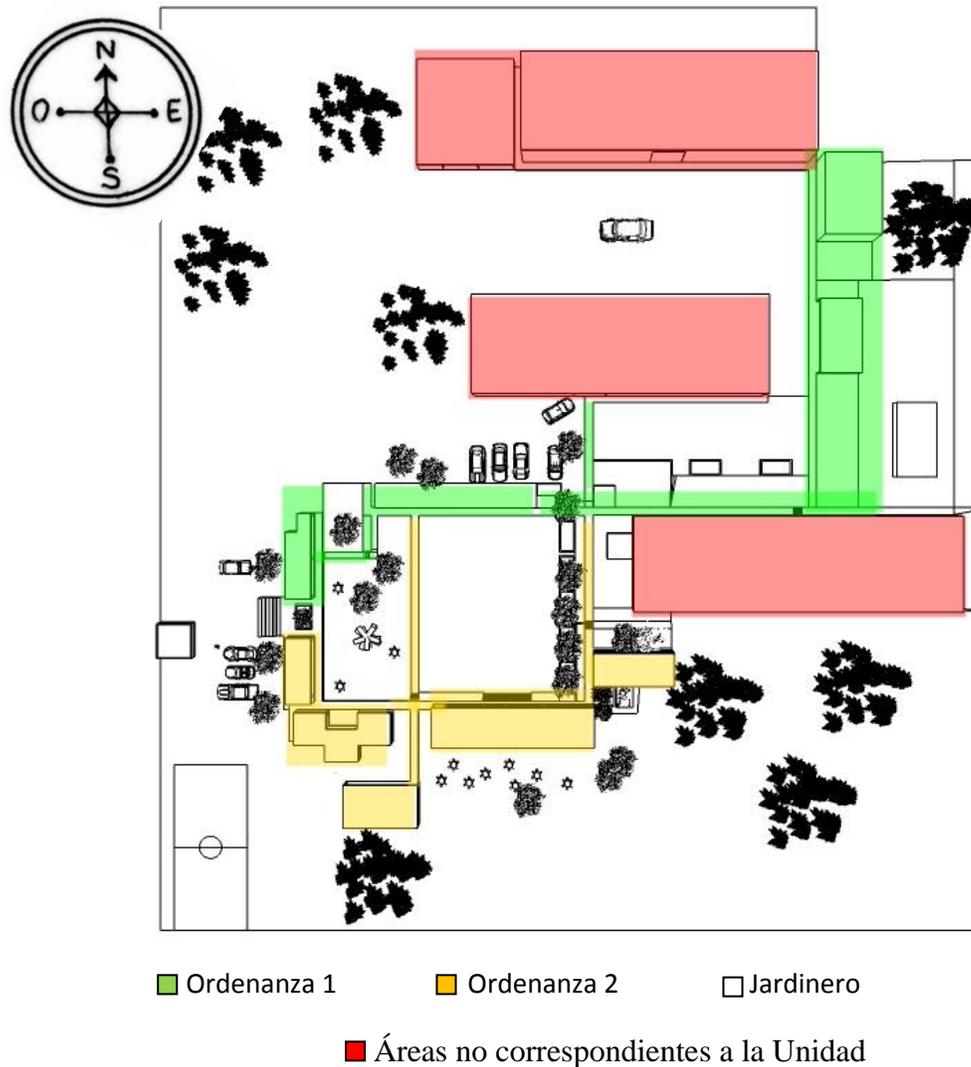
Para el aseguramiento del orden y limpieza de las instalaciones del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, la Unidad de Ordenanzas estará descentralizada, el personal que se designará exclusivamente para las instalaciones del Bachillerato Industrial estará bajo la responsabilidad del Coordinador del mismo. A continuación se especifican las características de dicha unidad:

<b>Dependencia jerárquica:</b>	Coordinador del Bachillerato Industrial
<b>Cantidad de personal necesario:</b>	4
<b>Horario:</b>	2 Ordenanzas 5 a.m. – 12 p.m. 2 Ordenanzas 11 a.m. – 6 p.m.
<b>Áreas designadas:</b>	Ver croquis del bachillerato industrial, imagen 4.
<b>Responsabilidades del personal:</b>	Ver manual de descripción de puestos y programa de mantenimiento de infraestructura y mobiliario.



MANUAL DE ORGANIZACIÓN

Imagen 5: Croquis con áreas designadas a los ordenanzas del Bachillerato Industrial (Sin escala).





## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **F. Campo General de Trabajo**

La Unidad de Mantenimiento velará por la disponibilidad de las instalaciones, en lo que respecta a infraestructura, mobiliario y servicios básicos, para que cumplan sus funciones dentro del Centro Escolar. Como excepción a lo anterior se encuentra la maquinaria, equipos y herramientas de los talleres de especialidades del Bachillerato Industrial (Mecánica general, Mecánica automotriz, Electrónica, Electrotecnia), los cuales realizan sus actividades de mantenimiento por cuenta propia, ya que a éstos reciben los recursos y los administran.

Los principales usuarios de la Unidad de Mantenimiento son los estudiantes, profesores y personal administrativo que hacen uso de las instalaciones del Centro Escolar INSA los cuales tienen la responsabilidad de informar cualquier problema o necesidad de tareas de mantenimiento que se presente.

Los servicios de mantenimiento se incrementarán durante los periodos de vacaciones escolares, debido a que se tiene a disposición mayor cantidad de tiempo las instalaciones del Instituto para ejecutar dichos servicios.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **G. Funciones generales de la Unidad de Mantenimiento.**

- Conservar y mantener las instalaciones del Centro Escolar.
- Diagnosticar y determinar las necesidades de mantenimiento.
- Participar en la formulación y evaluación presupuestal de los proyectos futuros, de inversión de infraestructura y mobiliario.
- Programar, dirigir, supervisar, controlar y evaluar la ejecución de los proyectos de mantenimiento que les sean asignados.
- Atender al cuidado y reparación de los servicios de agua potable y no potable y electricidad.
- Formular, a inicio de cada año escolar, el anteproyecto y el presupuesto correspondiente al mantenimiento y conservación de mobiliario, instalaciones y equipos del Centro Escolar INSA.
- Coordinar, gestionar y solucionar las diferentes solicitudes enviadas desde las diferentes dependencias del Centro Escolar, relativas a la corrección de anomalías relacionadas con la infraestructura y mobiliario.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN

### H. Relaciones Funcionales

#### Internas:

La Unidad de Mantenimiento tiene relación con:

- Consejo Directivo Escolar.
- Dirección del Centro Escolar INSA.
- Jefe de la Unidad de Servicios.
- Encargado de compras.
- Contador.
- Coordinadores de los bachilleratos.

#### Externas:

- ITCA, para coordinar horas sociales de estudiantes del ITCA en el Centro Escolar INSA.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **I. Descripción organizativa**

#### **1. Jefatura de la Unidad de Mantenimiento**

##### **Objetivo**

Brindar servicios de mantenimiento al Centro Escolar INSA, de una manera eficiente y adecuada, administrando y optimizando los recursos otorgados a la Unidad de Mantenimiento, para garantizar la efectividad de las instalaciones.

##### **Funciones Específicas**

- Planificar, organizar, dirigir y controlar el funcionamiento de la Unidad de Mantenimiento a fin de asegurar la optimización de los recursos y el cumplimiento de los objetivos.
- Elaborar un plan anual de trabajo.
- Elaborar y presentar la memoria anual de trabajos de la Unidad de Mantenimiento ante el CDE.
- Elaborar y presentar anteproyectos ante el CDE



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

- Coordinar asuntos de mantenimiento con los coordinadores de los diferentes bachilleratos del Centro Escolar
- Colaborar con el Director del Centro Escolar INSA cuando así se le solicite para la coordinación de actividades de mantenimiento y administración de éste.

### **Relaciones Internas.**

- Con el CDE, para coordinar actividades de mantenimiento.
- Con el Director, para entregar información estadística por año, de las tareas de mantenimiento, que forman parte de la Memoria Anual de Trabajos. Además, para solicitar los recursos necesarios para el desempeño de la funciones de la Unidad de Mantenimiento.
- Con los Coordinadores de los distintos bachilleratos, para organizar las actividades de mantenimiento.
- Con los docentes, personal administrativo y alumnado que solicite los servicios de la Unidad de Mantenimiento.

### **Relaciones Externas**

- Con el ITCA, para coordinar horas sociales de estudiantes del ITCA en el Centro Escolar INSA.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

### **2. Personal Operativo de la Unidad de Mantenimiento**

#### **Objetivo**

Coordinar y realizar las actividades de mantenimiento, asignadas por la jefatura de la Unidad, optimizando recursos y con resultados eficientes, de tal manera que contribuyan a la enseñanza de buena calidad y a un ambiente agradable y digno para un Centro Escolar público.

#### **Funciones Específicas**

- Auxiliar a la Jefatura de la Unidad de Mantenimiento en toda actividad solicitada por la misma, en ausencia de ésta.
- Colaborar de manera conjunta y oportuna en cualquier actividad asignada, con la persona que quede como encargada en ausencia del la jefatura de la Unidad de Mantenimiento.
- Colaborar con la elaboración de proyectos relacionados al ámbito de su especialidad.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

- Colaborar de manera oportuna en cualquier actividad que le sea requerida por el Coordinador de Bachillerato de su zona, por la secretaria del mismo Bachillerato o por las oficinas de Dirección y Contabilidad.
- Controlar y mantener el material, herramienta, equipo y maquinaria a su cargo.
- Realizar trabajos relacionados al área de su especialidad, especialmente los de mayor prioridad, con un buen acabado de los mismos, que le sean encomendados por superiores jerárquicos.
- Dar mantenimiento preventivo a infraestructura, equipamiento y material didáctico en el área de su especialidad.
- Mantener en buenas condiciones de uso los equipos, mobiliario e infraestructura que forman parte del Centro Escolar.
- En el caso específico de lo ordenanzas, deberán cumplir en su cabalidad con el aseo de la zona que le ha sido asignada.

### **Relaciones Internas**

- Con la Dirección y el Contador, cuando solicite tareas de mantenimiento en las oficinas.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

- Con el personal administrativo, los docentes y alumnado que esté solicitando tareas de mantenimiento.
- Con la jefatura de la Unidad de Mantenimiento, para coordinar las tareas de mantenimiento. En caso de ausencia de la jefatura, coordinar con la persona que quede responsable de la Unidad.
- Para el caso de los ordenanzas del Bachillerato Industrial, con el coordinador del mismo, del cual recibirá ordenes.
- Con todo el personal operativo de la Unidad de mantenimiento, para complementar actividades de mantenimiento que requieran diferentes conocimientos especializadas.

### **Relaciones Externas**

- En caso de proyectos, en donde no es suficiente el personal de la Unidad de Mantenimiento, deberán colaborar y coordinar con el personal contratado para el proyecto, siempre y cuando se les sea asignado.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN

### **J. Reglas generales al personal operativo de las Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas.**

- Asistir puntualmente al trabajo y firmar el respectivo libro de registro.
- Asistir puntualmente a todas las reuniones convocadas.
- Respetar los horarios de entrada y salida; y respetar el horario establecido para desayuno y almuerzo.
- No abandonar en horas laborales su turno de trabajo.
- Avisar de manera oportuna (al menos un día en el caso de ordenanzas y tres días en el personal de mantenimiento), cuando se presente alguna dificultad para poder asistir normalmente a su jornada de trabajo, salvo un imprevisto que se dé por motivos urgentes, el cual deberá ser justificado.
- Cada vez que tengan que realizar alguna actividad fuera de la institución (ya sea personal o cumpliendo órdenes de la jefatura de la Unidad de Mantenimiento), o hacia otros sectores de la misma, deberán reportarlo siempre a la hora que salgan con la vigilancia de la institución.
- El área o zona de trabajo deberá quedar ordenada y limpia después de finalizada su jornada de trabajo.



## MANUAL DE ORGANIZACIÓN

- Evitar dejar implementos de limpieza, maquinaria, equipo o herramientas de mantenimiento en los corredores, pasillos, aulas y oficinas.
- Reportar al jefe inmediato cualquier necesidad de recursos que se presente en el área de mantenimiento.
- Evitar el ocio y la plática innecesaria en horario laboral.
- Evitar mantener personas no autorizada dentro o fuera del área de trabajo asignada, ya que pueden intervenir en el correcto desarrollo de sus actividades.
- Fomentar y mantener un ambiente de respeto y cordialidad entre todos los compañeros de trabajo, personal docente, administrativo, alumnos y personas que visitan la Institución.  
Optimizar los recursos asignados.
- Evitar los comentarios perjudiciales a cualquier miembro de la comunidad educativa.
- Responsabilizarse sobre cualquier hurto o extravío de algún recurso institucional que este bajo su responsabilidad.



## **MANUAL DE ORGANIZACIÓN**

- Cada vez que el personal de orden y limpieza encuentre en su zona de aseo asignada, pupitres, mesas, sillas o cualquier otro mobiliario, deberán tener iniciativa para retirarlo inmediatamente y colocarlo en un lugar adecuado, sin esperar a que se le indique para hacerlo.
- No dejar basura fuera de salones de clase, una vez que se asean.
- La basura que es retirada de los baños, deberá ser depositada en el basurero principal y no en los basureros de pasillos del Centro Escolar.

**Centro Escolar INSA**



**III. Manual de Puestos  
Unidades de Mantenimiento y  
Ordenanzas**

**2010**



## MANUAL DE PUESTOS

### A. Introducción

La descripción de puestos propuesta para la Unidad de Mantenimiento se presenta a continuación. En la cual se describe el puesto de cada uno de los integrantes de la misma. Los perfiles de puestos se han definido con base en los requisitos indispensables de educación y conocimientos, experiencia, habilidades y otros atributos que deben reunir las personas que ocupen los puestos para desempeñar de manera eficiente las responsabilidades y actividades asignadas.

El presente documento tiene como finalidad el dotar al Centro Escolar de un manual técnico y práctico que permita reclutar, seleccionar y contratar al personal requerido con las competencias deseadas por el Instituto.

El grado de éxito en la operatividad que se consiga dependerá, de la manera en la cual se lleven a cabo las funciones y responsabilidades asignadas a cada puesto, así como la puesta en marcha de sus relaciones internas y externas; y el cumplimiento de los requisitos mínimos exigidos para cada puesto.



## MANUAL DE PUESTOS

### B. Contenido de cada Puesto

Para una mejor comprensión del manual, se presenta la definición de los diferentes aspectos considerados en la especificación de los puestos de trabajo descritos en el Manual.

**Título del Puesto:** Denota de forma simple y adecuada el nombre real del puesto atendiendo las actividades específicas que realiza.

**Naturaleza del Puesto:** Señala la categoría laboral a que pertenece el puesto y contiene en forma sintética el tipo de actividades y responsabilidades que abarca, indicando el grado de complejidad de las labores desempeñadas y las condiciones ambientales en que éstas se desarrollan.

**Dependencia Jerárquica:** Define el nivel inmediato superior al que se reporta o está adscrito el puesto y la respectiva dependencia según la Unidad Organizativa a la que pertenece. Además, se indica si el puesto supervisa o tiene personal bajo su responsabilidad.



## MANUAL DE PUESTOS

**Requisitos Mínimos:** Estos son la base de partida para el reclutamiento y selección, así como para la asignación del ocupante al puesto correspondiente. Asimismo, establecen las características que debe reunir una persona que opte por ocupar cada uno de los puestos, en cuanto a educación, conocimientos, experiencia, habilidades y destrezas, características personales y otras condiciones que le permitan afrontar la responsabilidad y las atribuciones o actividades consignadas en cada puesto. A continuación se presenta la explicación de cada uno de los requisitos contemplados.

Educación y Conocimientos: Establece el nivel intelectual de preparación adquirida mediante la realización de estudios formales y necesarios para ejecutar las labores dentro de cada puesto, así como el nivel y profundidad de los conocimientos generales que deberá poseer la persona que lo vaya a desempeñar.

Experiencia: Se refiere al nivel de preparación adquirida a través del tiempo mediante la realización de trabajos similares dentro o fuera de la Facultad, que son necesarios para ocupar un puesto determinado.



## MANUAL DE PUESTOS

Habilidades y destrezas: Se refiere a la identificación de características especiales, manifiestas o potenciales, que deberá satisfacer la persona que ocupe un determinado puesto.

**Características personales:** Incluye otras características necesarias que contemplan el perfil del personal y que requiere el puesto de trabajo para ocuparlo. Entre ellas se pueden considerar aspectos relacionados con la edad, cualidades, valores, etc.; así como otras exigencias particulares para el eficiente desempeño.

**Funciones:** En este apartado se detalla, en forma lógica y sencilla, las actividades que pueden abarcarse en un determinado puesto de trabajo, utilizando frases claras y precisas que le permitan al empleado comprender y conocer el trabajo a desarrollar en su respectivo puesto.



## MANUAL DE PUESTOS

### C. Inventario de Puestos.

A continuación se detallan 3 clasificaciones en títulos genéricos de cargo, que se reconocen indispensables para el funcionamiento de la Unidad de Mantenimiento del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA, siendo los siguientes.

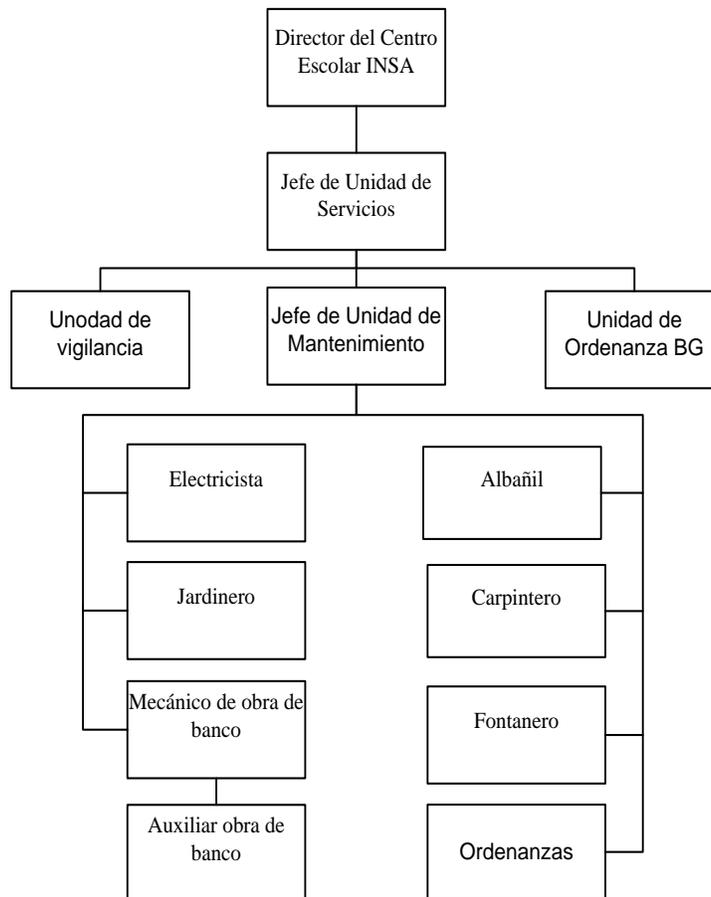
1. Profesional Administrativo.
  - Jefe de la Unidad de Mantenimiento.
2. Personal Operativo.
  - Carpintero.
  - Electricista.
  - Albañil.
  - Jardinero.
  - Ordenanza.
  - Mecánico de Obra de Banco.
  - Mantenimiento de Computadoras.
  - Mantenimiento de maquinas de escribir.
3. Auxiliar operativo.
  - Auxiliar mecánico de obra de banco.



MANUAL DE PUESTOS

D. Organigramas Analíticos de Puestos

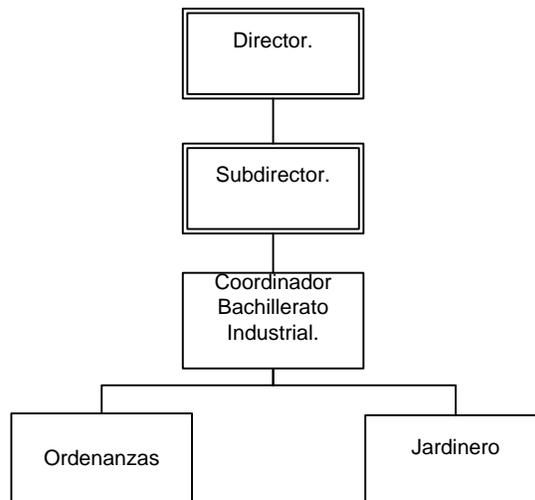
Imagen 6- Organigrama analítico de puestos de la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA.





MANUAL DE PUESTOS

**Imagen 7-** Organigrama analítico de puestos de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.





## MANUAL DE PUESTOS

### E. Descripción de Puestos

**Título del Puesto:** Jefe de la Unidad de Servicios.

**Naturaleza del Puesto:** Supervisar las tareas preventivas y/o correctivas en las áreas de mantenimiento y limpieza; coordinar y controlar las actividades del personal a su cargo, así como aplicar los procedimientos establecidos para garantizar el buen estado, presentación y uso de la infraestructura y mobiliario con que el Centro Educativo cuenta.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente del Director del Centro Escolar del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Ingeniero Industrial o Civil, Licenciatura en Administración de Empresas.

Conocimientos:

- Normas de higiene y seguridad.
- Lectura e interpretación de planos.
- Conocimientos generales de albañilería, pintura, carpintería, plomería.
- Conocimientos sobre administración de mantenimiento y personal.



## MANUAL DE PUESTOS

Experiencia: 3 años de experiencia, comprobables en el área de mantenimiento.

Habilidades y destrezas:

- Supervisión de personal.
- Trabajo en equipo.
- Estimar tiempo y material de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

### **Características personales:**

- Buen juicio.
- Capacidad de análisis.
- Honradez.
- Capacitador.
- Liderazgo.
- Seguidor y realizador de políticas planes y programas.
- Comunicador.
- Desarrollador y soporte de personal.
- Con iniciativa y dinamismo.

### **Funciones:**

- Planificar, Controlar y Dirigir las tareas de mantenimiento realizadas por la Unidad.
- Presentar informes periódicos del funcionamiento de la Unidad de Servicios al director del Centro Escolar.
- Proponer políticas para el mantenimiento del Centro Escolar.
- Elaboración de reportes: Reporte de solicitud de materiales, equipo y herramientas y reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.
- Mantener actualizado el inventario de herramientas y equipo asignado a la Unidad.



## MANUAL DE PUESTOS

### **Funciones Jefe de la Unidad de Servicios. (Continuación):**

- Adiestrar al personal a su cargo sobre el correcto uso de las herramientas, materiales y equipos de mantenimiento.
- Velar que los recursos de la Unidad sean utilizados de forma eficiente y racional.
- Coordinar la gestión administrativa y el desarrollo de los proyectos del Centro Escolar.
- Mantener limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Carpintero.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, encargado de restaurar las estructuras de madera y fórmica del Instituto, utilizando los equipos y herramientas necesarios para contribuir con la preservación y cuidado del mobiliario del Centro Escolar.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente de Jefe de Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Tipos de madera.
- Toma de medidas.
- Herramientas requeridas para el puesto.
- Higiene y seguridad.



## MANUAL DE PUESTOS

Experiencia: 2 años de experiencia, comprobables, en trabajos de carpintería

Habilidades y destrezas:

- Uso y manejo de materiales y equipos de carpintería.
- Estimar tiempo y materiales a ser utilizados en la ejecución del trabajo.

**Características personales.**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Actitud de servicio.
- Responsabilidad.

**Funciones:**

- Revisión y reparación de pizarras, pupitres, librerías y demás muebles con los que cuenta el Centro Escolar.
- Estimar costo, tiempo y materiales necesarios para la realización de las tareas.



**MANUAL DE PUESTOS**

**Funciones Carpintero (Continuación):**

- Pintura y barnizado de equipo de madera.
- Ensamblar y ajustar piezas.
- Instalación puertas, cerraduras y gavetas.
- Todas aquellas actividades que sean inherentes al puesto y que demanden su atención.
- Llevar control y mantenimiento de las herramientas y equipos a su cargo.
- Llenar reportes periódicos de las tareas asignadas.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Fontanero.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, encargado de la instalación y mantenimiento de los sistemas utilizados para el agua potable y no potable.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente de Jefe de Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Materiales, herramientas y equipos de plomería.
- Construcción civil.
- Albañilería básica.

Experiencia: 2 años de experiencia, comprobables, en trabajos de fontanería.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Manejo de equipo y herramientas requeridas para el puesto.
- Estimar tiempo y materiales a ser utilizados en la ejecución del trabajo.
- Interpretar planos de los sistemas de tuberías.

### **Características personales:**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Actitud de servicio.
- Responsabilidad.

### **Funciones:**

- Instalación y reparación de tuberías.
- Cambio y ajuste de empaques, llaves y tubos.
- Destapa y drena tuberías, canales y otros conductos que se encuentren obstruidos.
- Inspeccionar los sistemas de plomería para verificar su correcto funcionamiento y realiza las reparaciones requeridas.
- Todas aquellas actividades que sean inherentes al puesto y que demanden su atención.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Electricista.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, encargado de instalar y reparar los diferentes sistemas eléctricos de baja tensión del Instituto, utilizando técnicas y equipos necesarios para garantizar el funcionamiento adecuado de los mismos.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Técnico electricista.

Conocimientos:

- Riesgos y Normas de Higiene y Seguridad Industrial en el área eléctrica. Métodos, riesgos y equipos eléctricos.

Experiencia: 2 años de experiencia, comprobables, en trabajos eléctricos.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Uso y manejo de los equipos y materiales de electricidad.
- Estimar tiempo y materiales a ser utilizados en la ejecución del trabajo.
- Interpretar planos, diagramas y manuales de sistemas eléctricos.

### **Características personales:**

- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Disciplina.
- Honradez.

### **Funciones:**

- Revisión y reparación de lámparas, interruptores, cajas térmicas y toma corrientes.
- Estima, selecciona y solicita el equipo y materiales necesarios para la ejecución de su trabajo.
- Repara diferentes artefactos eléctricos.
- Todas aquellas actividades que sean inherentes al puesto y que demanden su atención.
- Lleva control y mantenimiento de las herramientas y equipos a su cargo.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Albañil

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento encargado de mantener las edificaciones del Instituto utilizando las técnicas, materiales y herramientas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento y presentación de dichas estructuras físicas.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Albañilería, construcción y mantenimiento de edificaciones.
- Cálculos y medidas.
- Instrumentos de medición.
- Preparación de mezclas.
- Higiene y Seguridad.



## MANUAL DE PUESTOS

Experiencia: 2 años de experiencia, comprobables, en trabajos de albañilería.

Habilidades y destrezas:

- El uso de materiales, herramientas y equipos de albañilería.
- Estimar tiempo y materiales a ser utilizados en la ejecución del trabajo.
- Realizar cálculos numéricos.

**Características personales:**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Actitud de servicio.
- Responsabilidad.

**Funciones:**

- Construir y reparar paredes, pisos, pasillos, techos y cañerías.
- Preparar mezclas de cemento y arena para conformar el material de construcción.
- Limpiar y organizar palas, picos, cucharas, cepillo para frisar, espátulas, brochas, carretillas y otras herramientas utilizadas.



## MANUAL DE PUESTOS

### **Funciones Albañil (Continuación):**

- Limpiar techos y canales previos a época lluviosa.
- Todas aquellas actividades que sean inherentes al puesto y que demanden su atención.
- Atención en áreas tales como decoración externa e interna.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantiene limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Jardinero.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento encargado de mantener los jardines y áreas verdes del Centro Escolar, utilizando técnicas, equipos y materiales necesarios, para garantizar el ornato de las instalaciones.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente del Jefe de la Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Reproducción y cultivo de plantas ornamentales.
- El uso de instrumentos, materiales y equipos utilizados en jardinería.
- Químicos y abonos utilizados en jardinería.

Experiencia: 1 años de experiencia, comprobables, en trabajos de jardinería.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Reconocer plantas según su especie.
- El manejo de materiales y equipos de trabajo para jardinería.
- Estimar tiempo y material de trabajo.

### **Características personales:**

- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Disciplina.
- Honradez.

### **Funciones:**

- Regar, sembrar, fumigar, injertar y limpiar jardines.
- Mantenimiento de instalaciones deportivas.
- Acondicionar la tierra para la siembra de plantas.
- Decoración de jardines.



## MANUAL DE PUESTOS

### **Funciones Jardinero (Continuación):**

- Podar árboles.
- Deshierbar.
- Suministra abonos y fertilizantes a las plantas que se encuentran en las zonas verdes.
- Todas aquellas actividades que sean inherentes al puesto y que demanden su atención.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantener limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Ordenanza.

**Naturaleza del Puesto:** Asear las instalaciones internas y externas del Centro Escolar, utilizando los equipos y herramientas necesarios para lograr un grado óptimo de limpieza y funcionamiento de las mismas.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente de Jefe de Unidad de Servicios si es designado al Bachillerato General o Comercial, o del Coordinador del Bachillerato Industrial si es designado a dicha zona, del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo según corresponda.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Métodos, herramientas, materiales y equipos utilizados para el mantenimiento de las instalaciones.
- Higiene y Seguridad.

Experiencia: 1 años de experiencia, comprobables, en trabajos de limpieza.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Manejo de herramientas y equipos utilizados para el mantenimiento y aseo de las instalaciones.

### **Características personales:**

- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Disciplina.
- Honradez.

### **Funciones:**

- Limpia escritorios, sillas, pupitres, mesas, archivos y demás equipos de oficinas.
- Limpiar vidrios y ventanas.
- Auxiliar en labores de limpieza de zonas verdes y jardines
- Recoge y traslada los desperdicios a sitios destinados para su recolección.
- Entregar formularios de solicitud de tareas de mantenimiento al Jefe de Unidad de Servicios cuando sea necesario.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantiene limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Mecánico de Obra de Banco.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, encargado del mantenimiento de la infraestructura y mobiliario en lo que respecta a estructura metálica.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente de Jefe de la Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación media, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Métodos, herramientas, materiales y equipos utilizados para el mantenimiento de estructuras metálicas.
- Higiene y Seguridad Integral.

Experiencia: 2 años de experiencia, comprobables, en trabajos de obra de banco.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Manejo de herramientas y equipos utilizados para el mantenimiento de estructuras metálicas.
- El traslado de objetos de diferentes tamaños, pesos y formas.

### **Características personales:**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad.

### **Funciones:**

- Soldadura de pupitres, puertas, escritorios, balcones, pizarras, entre otros.
- Reparación y revisión de chapas y bisagras.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantiene limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Auxiliar de Mecánico de Obra de Banco.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, apoya directamente al puesto de mecánica de obra de banco en lo respectivo a estructura metálica del Instituto.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente del Mecánico de Obra de banco del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Métodos, herramientas, materiales y equipos utilizados para el mantenimiento de estructuras metálicas.
- Higiene y Seguridad.

Experiencia: 1 año de experiencia, comprobables, en trabajos de obra de banco.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Manejo de herramientas y equipos utilizados para el mantenimiento de estructuras metálicas.
- El traslado de objetos de diferentes tamaños, pesos y formas.
- Trabajo en equipo.

### **Características personales:**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Actitud de servicio.
- Responsabilidad.
- Con iniciativa y dinamismo.

### **Funciones:**

- Soldadura de pupitres, puertas, escritorios, balcones, pizarras, entre otros.
- Reparación y revisión de chapas y bisagras.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantiene limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Encargado de mantenimiento de Computadoras.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, encargado de mantener los bienes informáticos con los que la institución cuenta.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente de Jefe de la Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Técnico en computación.

Conocimientos:

- Métodos, herramientas, materiales y equipos utilizados para el mantenimiento de computadoras.
- Instalación, soporte y reparación de bienes informáticos.

Experiencia: 1 año de experiencia, comprobables en mantenimiento de computadoras.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Manejo de herramientas y equipos utilizados para el mantenimiento de computadoras.
- Trabajo en equipo.

### **Características personales:**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Actitud de servicio.
- Responsabilidad.
- Con iniciativa y dinamismo.
- Discrecionalidad.

### **Funciones:**

- Realizar la instalación y actualización de programas informáticos, equipos de cómputo y unidades periféricas.
- Operar los sistemas y dispositivos informáticos.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantiene limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.



## MANUAL DE PUESTOS

**Título del Puesto:** Encargado de mantenimiento de Maquinas de escribir.

**Naturaleza del Puesto:** Operario de la Unidad de Mantenimiento, encargado de realizar el mantenimiento a las maquinas de escribir con que cuenta el instituto.

**Dependencia Jerárquica:** Depende jerárquicamente de Jefe de la Unidad de Servicios del cual debe acatar órdenes y reportar su trabajo.

**Requisitos Mínimos:**

Educación: Educación básica, de preferencia en el Centro Escolar INSA.

Conocimientos:

- Métodos, herramientas, materiales y equipos utilizados para el mantenimiento de maquinas de escribir.
- Higiene y Seguridad.

Experiencia: 1 año de experiencia, comprobables en mantenimiento de maquinas de escribir.



## MANUAL DE PUESTOS

### Habilidades y destrezas:

- Manejo de herramientas y equipos utilizados para el mantenimiento de maquinas de escribir.
- El traslado de objetos de diferentes tamaños, pesos y formas.

### **Características personales:**

- Honradez.
- Disciplina.
- Trabajo en equipo.
- Actitud de servicio.
- Responsabilidad.
- Con iniciativa y dinamismo.

### **Funciones:**

- Reparación y revisión de maquinas de escribir.
- Realiza cualquier otra tarea afín que le sea asignada.
- Llena reportes periódicos de las tareas asignadas.
- Mantiene limpio y en orden equipos y sitio de trabajo.

**Centro Escolar INSA**



# **IV. Manual de Procedimientos**

**Unidades de Mantenimiento y  
Ordenanzas**

**2010**



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

### A. Introducción

El presente Manual de Procedimientos tiene como objetivo servir de instrumento de apoyo en el funcionamiento institucional, al compendiar en forma ordenada, secuencial y detallada las operaciones realizadas por la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA.

Contempla la descripción de los procedimientos relativos a la solicitud tareas de mantenimiento, compra de materia prima y herramientas necesarias para que la unidad lleve a cabo correctamente todas las tareas que le son encomendadas, y el procedimiento para la realización y aprobación de las tareas de mantenimiento. También se incluyen los objetivos y normas que rigen su elaboración, así como el diagrama de flujo correspondiente a cada procedimiento.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

### **B. Objetivo del Manual.**

Compendiar en forma ordenada, secuencial y detallada las operaciones realizadas por la Unidad de Mantenimiento, estableciendo de manera formal los métodos y técnicas de trabajo a aplicarse, precisando las responsabilidades de los distintos órganos que intervienen en la ejecución, control y evaluación de las mismas, y facilitando su interrelación.

### **C. Inventario de Procedimientos**

- Solicitud de tareas de mantenimiento.
- Procedimiento para compra de materiales.
- Realización y aprobación de tareas de mantenimiento.
- Procedimiento para compra de herramientas y equipos.



## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

### NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:

Solicitud de tareas de mantenimiento.

### OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Informar rápida y efectivamente al Jefe de la Unidad de Servicios sobre tareas de mantenimiento solicitadas en el bachillerato industrial.

### PERSONAS QUE INTERVIENEN:

- Persona(s) que requieren la tarea de mantenimiento.
- Ordenanza del bachillerato industrial.

### DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:

- Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento (original)

### POLITICAS DE OPERACIÓN:

- Toda persona que hace uso de las instalaciones del bachillerato industrial, debe informar inmediatamente las necesidades que requieran tareas de mantenimiento, al ordenanza designado a la zona en cuestión.
- Al ordenanza que le sea informado sobre tareas de mantenimiento requeridas debe evaluar inmediatamente si la tarea de mantenimiento debe ser realizada inmediatamente o esta puede esperar, y elaborar la solicitud.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:**

Solicitud de tareas de mantenimiento.

**OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:**

Informar rápida y efectivamente al Jefe de la Unidad de Servicios sobre tareas de mantenimiento solicitadas en el bachillerato industrial.

**POLITICAS DE OPERACIÓN (continuación):**

- Los parámetros para decidir si esta debe realizarse de forma inmediata son:
  - El elemento que requiere ser reparado es un riesgo para la seguridad de las personas que laboran o estudian en el Centro Escolar.
  - La necesidad impide que se impartan normalmente las clases.
  - Se desperdician recursos del Centro Escolar de forma continua.
- Si al finalizar la última jornada laboral del día, de los ordenanzas, una o más casillas del Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento se ha llenado, el ordenanza designado debe entregar dicho formulario personalmente al Jefe de la Unidad de Servicios.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 1 de 2
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de Mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Solicitud de tareas de mantenimiento.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Persona que requiere servicios de mantenimiento	1	Informar de manera verbal a un ordenanza sobre la tarea de mantenimiento que se requiere.		
Ordenanza de bachillerato industrial	2	Evaluar en el lugar donde la necesidad se presenta, si la tarea de mantenimiento debe ser realizada inmediatamente o puede esperar.		
		"Si necesita ser realizada inmediatamente"		
Ordenanza de bachillerato industrial	3	Informar inmediatamente al jefe de la unidad de servicios.		
		<b>Fin del procedimiento</b>		
		"La tarea de mantenimiento puede ser realizada posteriormente"		
Ordenanza de bachillerato industrial	4	Llenar formulario para solicitud de tareas de mantenimiento en la secretaría del Bachillerato Industrial.	Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento.	Original



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 2 de 2
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de Mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Solicitud de tareas de mantenimiento.	

Responsable	Nº	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
		"No se ha reportado ninguna necesidad en cuanto a mantenimiento al finalizar la jornada laboral"		
		<b>Fin del procedimiento</b>		
		"Se han reportado una o más tareas de mantenimiento al final de la jornada laboral"		
Ordenanza de bachillerato industrial	5	Entregar el formulario para solicitud de tareas de mantenimiento al Jefe de la Unidad de Servicios.	Formulario para la solicitud de tareas de mantenimiento.	Original
		<b>Fin del procedimiento</b>		

## FORMATOS UTILIZADOS

Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, INSA.

Unidad de Mantenimiento.

Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento.

Fecha: \_\_\_\_\_

Tipo de tarea requerida:	Eléctrica		Hidráulica		Mobiliario		Infraestructura	
Descripción del problema:							Zona:	
Persona que solicita la tarea:								
Persona que reporto la tarea:								

Tipo de tarea requerida:	Eléctrica		Hidráulica		Mobiliario		Infraestructura	
Descripción del problema:							Zona:	
Persona que solicita la tarea:								
Persona que reporto la tarea:								

Tipo de tarea requerida:	Eléctrica		Hidráulica		Mobiliario		Infraestructura	
Descripción del problema:							Zona:	
Persona que solicita la tarea:								
Persona que reporto la tarea:								



**Instructivo de llenado: Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento.**

Este formulario muestra casillas que se utilizan para el reporte de tareas de mantenimiento.

<b>Fecha:</b>	Indique día, mes y año en que se utiliza el formulario.
<b>Tipo de tareas requerida:</b>	A la derecha de esta celda se presenta la clasificación de las tareas de mantenimiento (eléctrica, mobiliario, etc.), marque con una <b>X</b> en la celda en blanco que se encuentra al lado derecho de cada una de ellas según se requiera. Puede marcar más de una.
<b>Descripción del problema:</b>	Describa de forma concisa y clara en que consiste el problema por el cual se requiere la tarea de mantenimiento.
<b>Zona:</b>	Indique la zona del Centro Escolar en la cual se requiere la tarea de mantenimiento.
<b>Persona que solicita la tarea:</b>	Escriba el nombre completo y el cargo de la persona que identifico la necesidad o que solicita la tarea de mantenimiento.
<b>Persona que reporto la tarea:</b>	El/La ordenanza que llene la casilla del formulario de solicitud, debe escribir su nombre completo en la celda.



Diagrama de Flujo.

Hoja 1 de 2.

Procedimiento: Solicitud de tareas de mantenimiento.

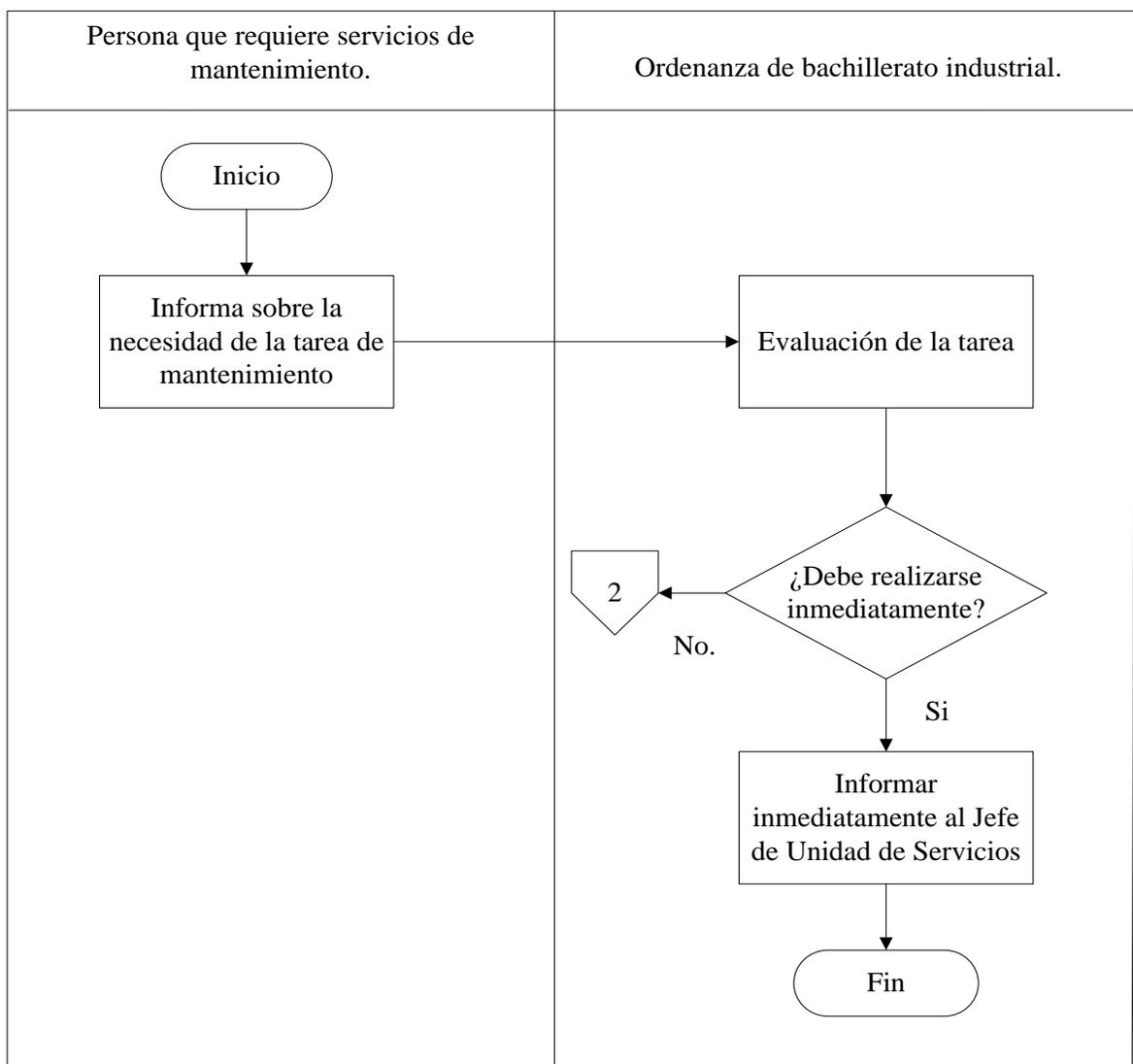
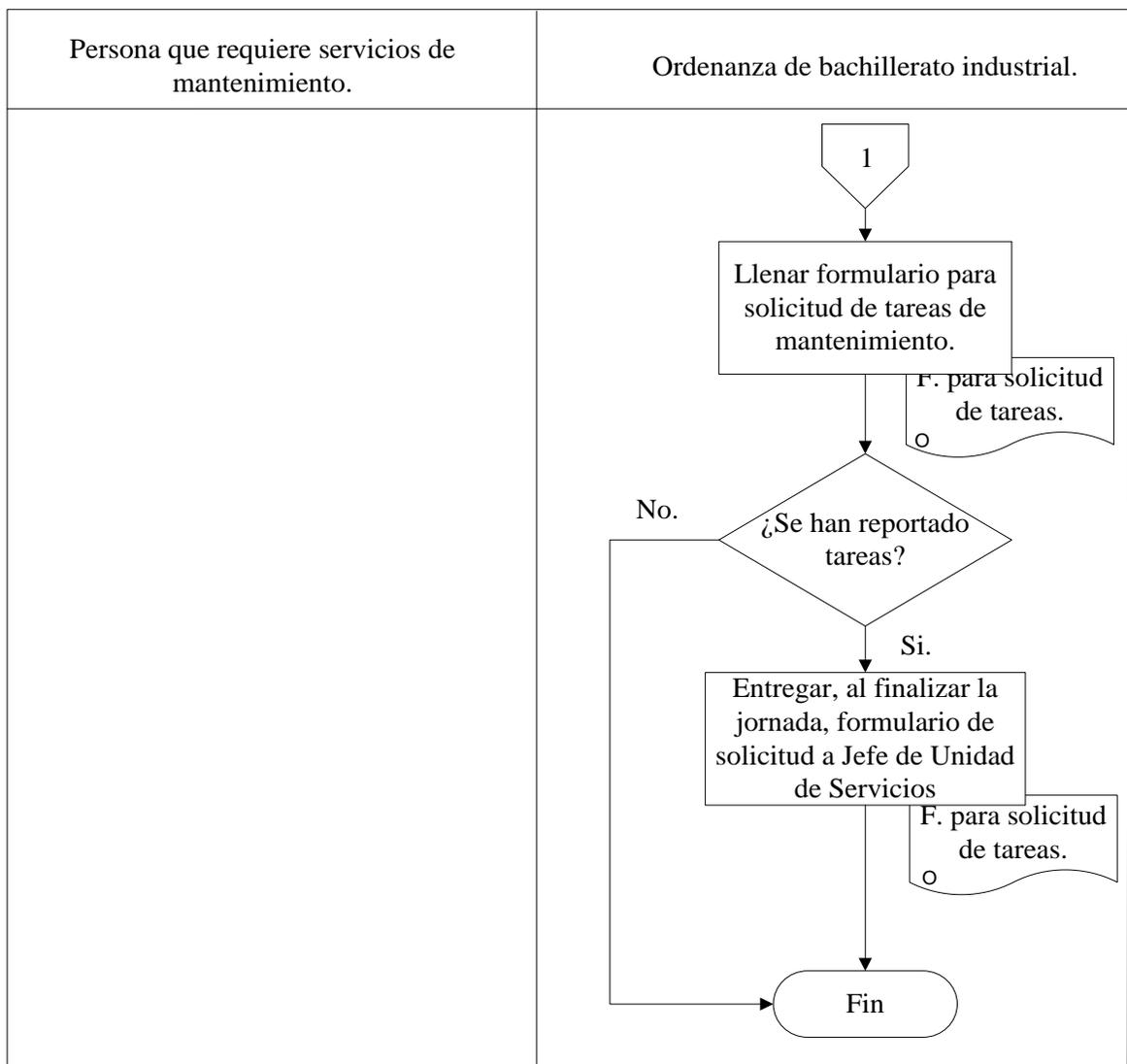




Diagrama de Flujo.

Hoja 2 de 2.

Procedimiento: Solicitud de tareas de mantenimiento.





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

### NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:

Compra de materiales.

### OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Solicitar, contabilizar y comprar las materias primas necesarias para llevar a cabo las tareas de mantenimiento que se requieran en el Centro Escolar.

### PERSONAS QUE INTERVIENEN:

- Jefe de la Unidad de Servicios.
- Personal de la Unidad de Mantenimiento.
- Encargado de compras del Centro Escolar.
- Autoridades del C.D.E.
- Secretario del C.D.E.
- Contador del Centro Escolar.

### DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:

- Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento (original).
- Reporte para solicitud de materiales (original).
- Presupuesto para solicitud de materiales (original).
- Acta aprobada de solicitud de materiales (original y 3 copias).



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 1 de 3
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de Mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Procedimiento para compra de materiales.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Jefe de unidad de servicios	1	Asignación de personal para diagnóstico de necesidades por medio de la información contenida en el formulario para solicitud de tareas de mantenimiento.	Formulario para solicitud de tareas de mantenimiento.	Original.
Persona designada de la Unidad de Mantenimiento	2	Visita la zona afectada y elabora lista de materiales. Posteriormente informara al Jefe de la unidad de servicios y entregara la lista.		
Jefe de unidad de Servicios		“Solo se requiere material gastable”		
		<b>Fin del procedimiento.</b>		
Jefe de unidad de servicios		“Se requiere solicitar material al C.D.E”		
Jefe de la unidad de Servicios	3	Elaboración de Reporte para solicitud de materiales para las autoridades del C.D.E.	Reporte para solicitud de materiales.	Original.
Encargado de compras	4	Lleva a cabo las cotizaciones necesarias y elabora el presupuesto de los materiales necesarios (llevar a cabo al menos 3 cotizaciones). Posteriormente anexa el presupuesto al Reporte.	Reporte para solicitud de materiales.	Reporte para solicitud original. Presupuesto original.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 2 de 3
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de Mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Procedimiento para compra de materiales.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
C.D.E.		“La solicitud es denegada”		
Jefe de la unidad de Servicios	5	Recibe Reporte para solicitud de materiales denegado.	Reporte para solicitud de materiales.	Reporte para solicitud original.
		<b>Fin del procedimiento.</b>		
		“La solicitud es aceptada”		
Secretario de C.D.E.	6	Elaboración del acta de aprobación de la solicitud de materiales, recabando sello y firma de los representantes del C.D.E. 1ª copia: Contador. 2ª copia: Encargado de compras del Centro Escolar. 3ª copia: Jefe de la unidad de servicios. Posteriormente el Jefe de la Unidad de Servicios recibe reporte para solicitud de materiales con una copia de acta de solicitud aprobada.	Reporte para solicitud de materiales. Acta de solicitud de materiales aprobada.	Reporte de solicitud original. Acta de solicitud original y 3 copias.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 3 de 3
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Procedimiento para compra de materiales.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Contador.	7	Recibe presupuesto para compra de materiales y extiende cheque para desembolso de fondos.	Acta de solicitud de materiales aprobada. Cheque.	Acta de solicitud copia. Cheque original.
Encargado de compras	8	Recibe cheque por parte del contador y compra los materiales presupuestados según copia de acta aprobada.	Acta de solicitud de materiales aprobada. Cheque.	Acta de solicitud copia. Cheque original.
Jefe de la Unidad de Servicios	9	Recibe Materiales por parte del Encargado de compras.	Acta de solicitud de materiales aprobada.	Acta de solicitud aprobada copia.
		<b>Fin del procedimiento.</b>		







**Instructivo de llenado: Reporte para solicitud de materiales.**

Este formato se utiliza para la solicitud de materiales y materias primas necesarias para solventar necesidades que requieran llevar a cabo tareas de mantenimiento.

<b>Fecha:</b>	Indique la fecha en la que el reporte es elaborado.
<b>Autoridades del Consejo Directivo Escolar:</b>	Bajo este apartado debe describirse de manera clara y concisa en que consiste el problema que requiera la realización de la tarea de mantenimiento, y todas las implicaciones que tiene sobre el personal del Centro Escolar.
<b>Atte. _____:</b>	Firma del Jefe de la Unidad de Servicios.
<b>Nombre del jefe de la Unidad de Servicios:</b>	Cambie por el nombre del jefe de la Unidad de Servicios quien autoriza el reporte.
<b>Material/Materia prima necesaria:</b>	Se detalla el tipo de material que se requiere para llevar a cabo la tarea de mantenimiento.
<b>Unidad de medida:</b>	Se detalla la unidad de medida en la cual se obtiene la materia prima o los materiales necesarios para realizar la tarea. Ej.: galones, libras, gramos, etc.
<b>Cantidad necesaria:</b>	En esta casilla se especifica la cantidad total necesaria para solventar la necesidad. Se utilizara la unidad de medida escrita en la casilla anterior ( <b>Unidad de medida</b> ).



**Instructivo de llenado: Reporte para solicitud de materiales.**

Este formato se utiliza para la solicitud de materiales y materias primas necesarias para solventar necesidades que requieran llevar a cabo tareas de mantenimiento.

**Precio unitario:**

Se especifica el precio de la unidad de medida utilizada.

**Total:**

Se detalla la cantidad de dinero total necesaria para obtener la materia prima.

**Total (ultima casilla al lado izquierdo de la tabla):**

En esta celda se detalla la sumatoria de todos los recursos monetarios necesarios para llevar a cabo la tarea de mantenimiento.



Diagrama de Flujo.

Hoja 1 de 3.

Procedimiento: Procedimiento para compra de materiales.

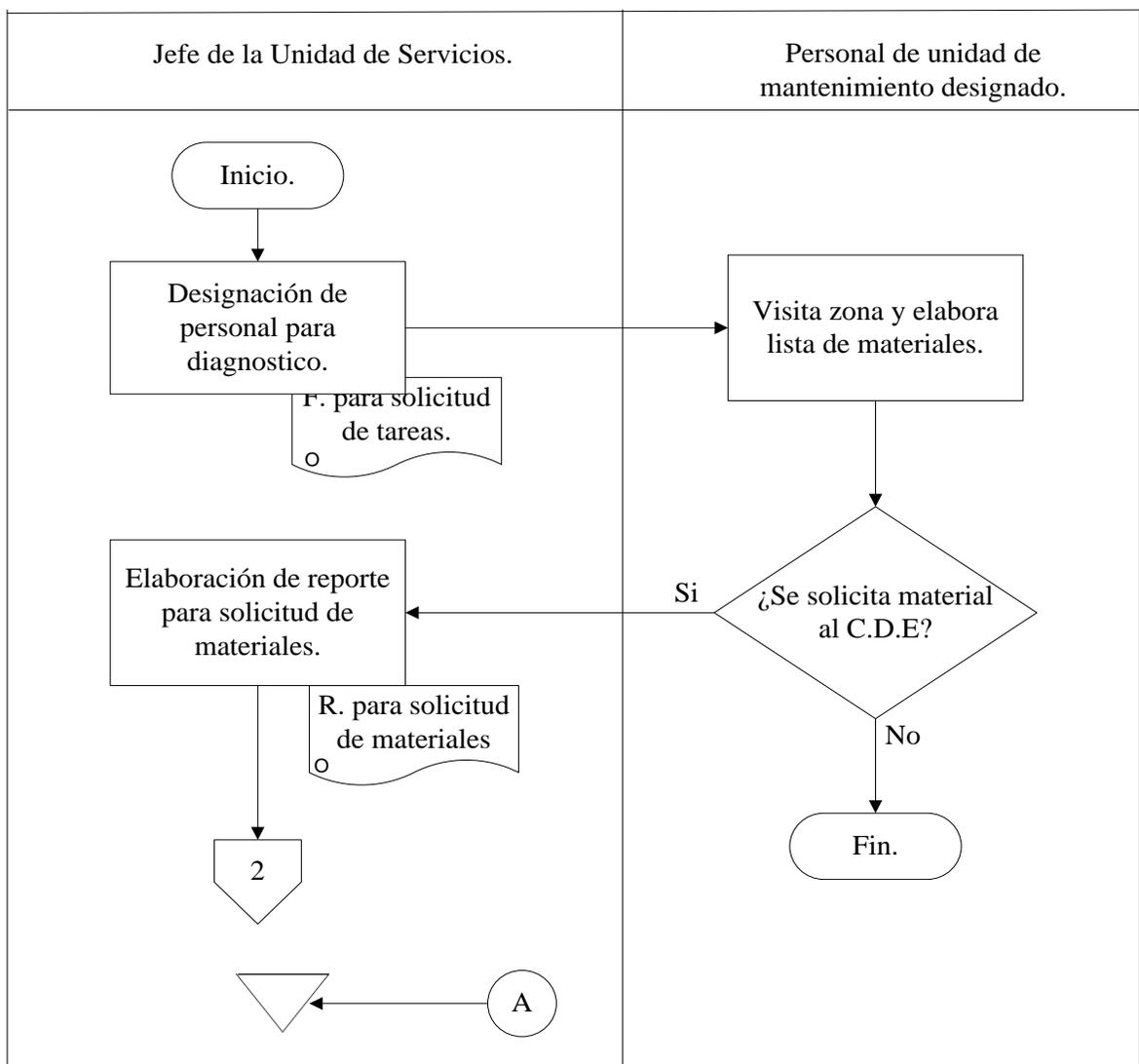




Diagrama de Flujo.

Hoja 2 de 3.

Procedimiento: Procedimiento para compra de materiales.

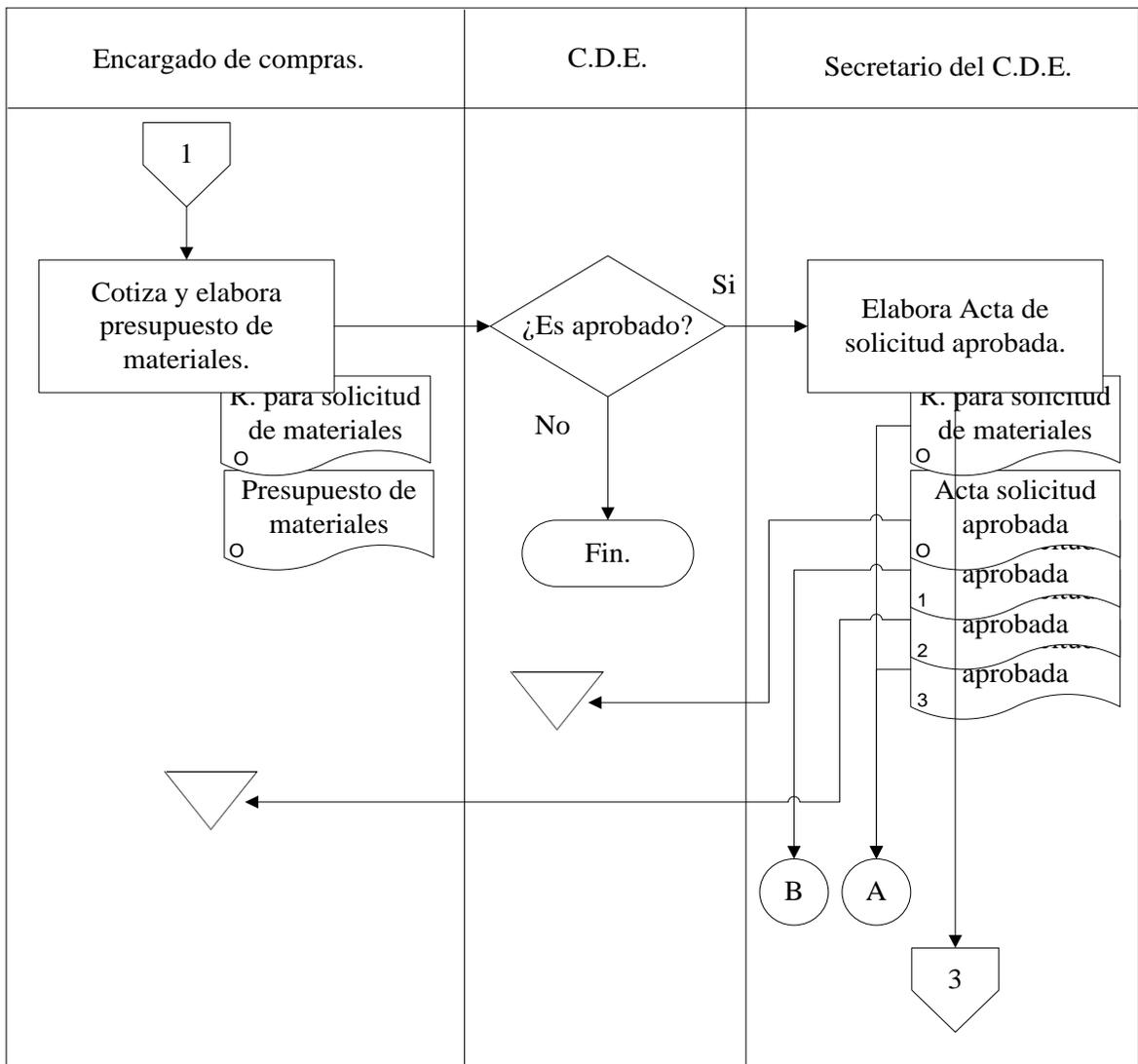
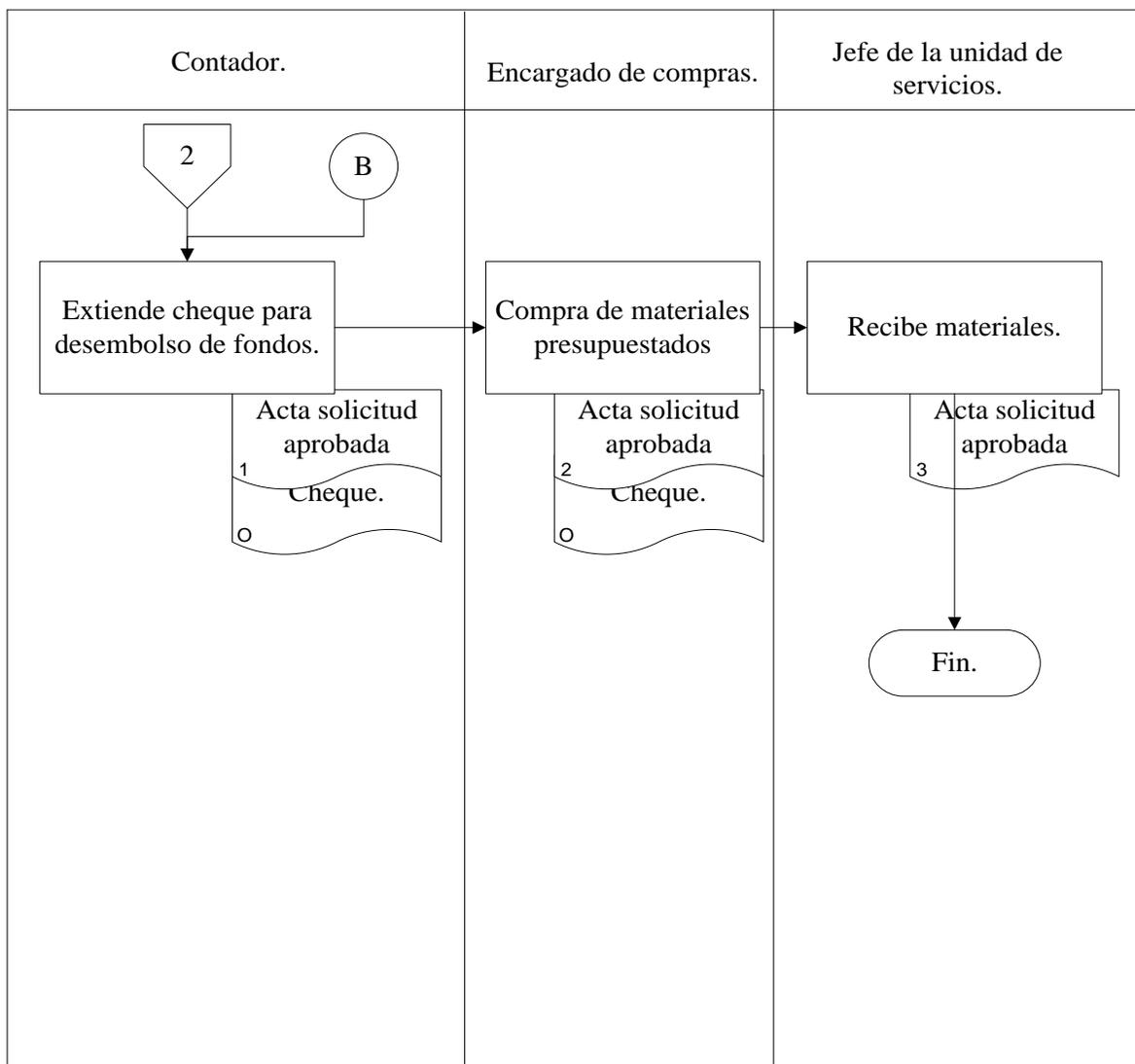




Diagrama de Flujo.

Hoja 3 de 3.

Procedimiento: Procedimiento para compra de materiales.





## MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

### NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:

Realización y aprobación de tareas de mantenimiento.

### OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:

Realizar y aprobar correctamente las tareas de mantenimiento que se lleven a cabo en el Centro Escolar.

### PERSONAS QUE INTERVIENEN:

- Jefe de la Unidad de Servicios.
- Personal de la Unidad de Mantenimiento.

### DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:

- Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento (original).
- Acta aprobada de solicitud de materiales (copia).



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 1 de 1
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Realización y aprobación de tareas de mantenimiento.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Jefe de la Unidad de Servicios	1	Planear y asignar el personal encargado de realizar la tarea de mantenimiento.		
Personal encargado de la tarea	2	Realización de la tarea de mantenimiento solicitada. Una vez realizada la tarea el personal informara al Jefe de la unidad de mantenimiento la finalización de ésta.		
Jefe de la Unidad de Servicios	3	Revisión y aprobación de las tareas de mantenimiento realizadas.		
		“El monto de la reparación no sobrepasa \$30.00.”		
		<b>Fin del procedimiento.</b>		
		“El monto de la reparación sobrepasa \$30.00.”		
Jefe de la Unidad de Servicios	4	Elaboración de reporte de aprobación de la tarea de mantenimiento para ser archivada.	Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento. Acta de solicitud de materiales aprobada.	Reporte de aprobación Original. Acta de solicitud copia.
		<b>Fin del procedimiento.</b>		



**FORMATOS UTILIZADOS**



Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, INSA.  
Unidad de Servicios.  
Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.

Personal de la unidad de mantenimiento que llevo a cabo la tarea:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Fecha de inicio: \_\_\_\_\_

Fecha de finalización: \_\_\_\_\_

Solicitante de la tarea: \_\_\_\_\_

Como Jefe de la Unidad de Servicios hago constar que las tareas y los servicios de mantenimiento prestados fueron realizados de manera satisfactoria.

\_\_\_\_\_  
Nombre del jefe Unidad de Servicios.  
Jefe de la Unidad de Servicios.

\_\_\_\_\_  
Nombre de la persona solicitante.  
Cargo de la persona solicitante.

## FORMATOS UTILIZADOS



Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, INSA.  
Unidad de Servicios.  
Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.

**Anexar fotografías del antes y después de las tareas de mantenimiento.**

## FORMATOS UTILIZADOS



Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, INSA.  
Unidad de Servicios.  
Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.

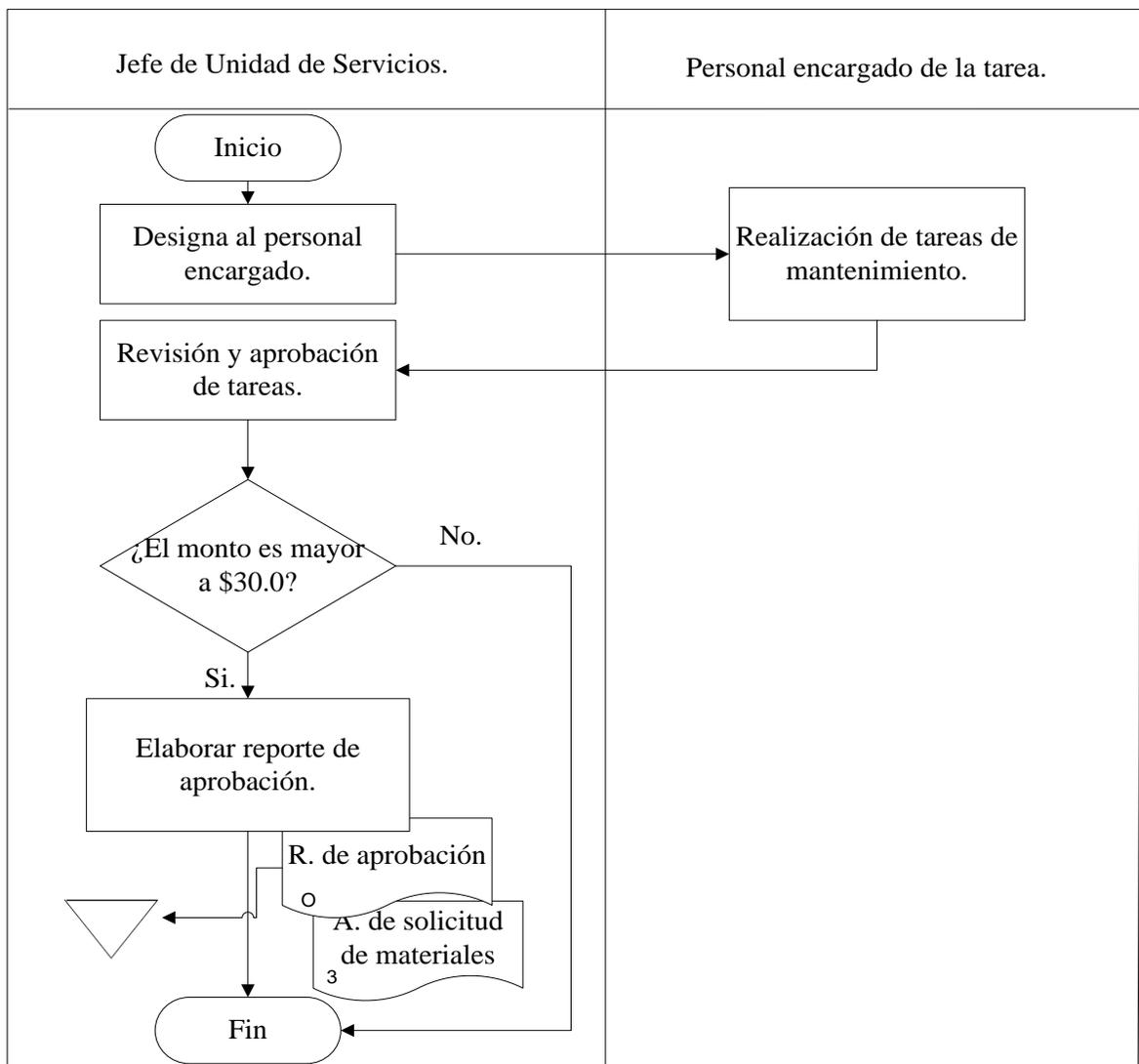
**Anexar la copia de Acta de solicitud de materiales aprobada.**



Diagrama de Flujo.

Hoja 1 de 1.

Procedimiento: Realización y aprobación de tareas de mantenimiento.





**Instructivo de llenado: Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.**

Este formato se utiliza para mantener un registro de aprobación de las tareas de mantenimiento que se han llevado a cabo y de los recursos que se han empleado en su realización.

<b>Fecha de elaboración del reporte:</b>	Se indica la fecha en la que el reporte fue elaborado.
<b>Tarea de mantenimiento realizada:</b>	Se describe de forma clara y concisa en que consistió la reparación realizada y los recursos empleados.
<b>Personal de la unidad de mantenimiento que llevo a cabo la tarea:</b>	En este apartado se anotaran los nombres de las personas de la unidad de mantenimiento que llevaron a cabo la tarea y sus respectivos cargos.
<b>Fecha de inicio:</b>	Se indica la fecha en se inicio la tarea.
<b>Fecha de finalización:</b>	Se especifica la fecha en la que se finalizo la tarea de mantenimiento.
<b>Solicitante de la tarea:</b>	Se especifica el nombre y el cargo de la persona que requirió los servicios de la unidad de mantenimiento.
<b>Espacio de las firmas del Jefe de la Unidad de Servicios y firma de la persona solicitante:</b>	Ambas personas deben firmar en los espacios respectivos como constancia de que la tarea se llevo a cabo de forma satisfactoria.



**Instructivo de llenado: Reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.**

Este formato se utiliza para mantener un registro de aprobación de las tareas de mantenimiento que se han llevado a cabo y de los recursos que se han empleado en su realización.

**Nombre del Jefe de la Unidad de Servicios y Nombre de la persona solicitante:**

Cambiar las leyendas Jefe de la Unidad de Servicio y Persona solicitante con los nombres respectivos de cada persona.

**Anexar fotografías del antes y después de las tareas de mantenimiento:**

Se anexan fotografías sobre las condiciones en las cuales se encontraba el elemento y luego de que se llevaron a cabo las tareas de mantenimiento.

**Anexar la copia de Acta de solicitud de materiales aprobada:**

Se anexan la copia del Acta de solicitud de materiales aprobada por el C.D.E.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

**NOMBRE DEL PROCEDIMIENTO:**

Compra de herramientas y equipo.

**OBJETIVO DEL PROCEDIMIENTO:**

Solicitar y comprar las herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo las tareas de mantenimiento que se requieran en el Centro Escolar.

**PERSONAS QUE INTERVIENEN:**

- Jefe de la Unidad de Servicios.
- Personal de la Unidad de Mantenimiento.
- Encargado de compras del Centro Escolar.
- Autoridades del C.D.E.
- Secretario del C.D.E.
- Contador del Centro Escolar.

**DOCUMENTOS QUE INTERVIENEN:**

- Reporte para solicitud de herramientas (original).
- Presupuesto para solicitud de herramientas (original).
- Acta aprobada de solicitud de herramientas (original y 3 copias).



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 1 de 3
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de Mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Procedimiento para compra de herramientas y equipos.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Personal de la unidad de mantenimiento.	1	Comunicar al jefe de la Unidad de Servicios las necesidades que se tienen en cuanto a herramientas y equipo.		
Jefe de la Unidad de Servicios.	2	Elaboración de Reporte para solicitud de herramientas para las autoridades del C.D.E.	Reporte para solicitud de herramientas.	Original.
Encargado de compras.	3	Lleva a cabo las cotizaciones necesarias y elabora el presupuesto de los materiales necesarios (3 cotizaciones como mínimo). Posteriormente anexa el presupuesto al Reporte.	Reporte para solicitud de herramientas. Presupuesto de herramientas.	Reporte Original. Presupuesto original.
C.D.E.		"La solicitud es denegada"	Reporte para solicitud de herramientas.	Original.
Jefe de la unidad de servicios	4	Recibe Reporte para solicitud de herramientas denegado.	Reporte para solicitud de herramientas.	Original.
		<b>Fin del procedimiento.</b>		
		"La solicitud es aceptada"		



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 2 de 3
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de Mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Procedimiento para compra de herramientas y equipos.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Secretario de C.D.E.	5	<p>Elaboración del acta de aprobación de la solicitud de herramientas, recabando sello y firma de los representantes del C.D.E.</p> <p>1ª copia: Contador. 2ª copia: Encargado de compras del Centro Escolar. 3ª copia: Jefe de la unidad de servicios.</p> <p>Posteriormente el Jefe de la unidad de servicios recibe reporte para solicitud de herramientas con una copia de acta de solicitud aprobada.</p>	Acta de solicitud de herramientas aprobada.	Reporte de solicitud original. Acta de solicitud original y 3 copias.
Contador.	6	Recibe presupuesto para compra de herramientas y extiende el cheque para desembolso de fondos.	Acta de solicitud de herramientas aprobada. Cheque.	Acta de solicitud copia. Cheque original.
Encargado de compras	7	Recibe cheque por parte del contador y compra las herramientas según acta aprobada.	Acta de solicitud de herramientas aprobada. Cheque.	Acta de solicitud copia. Cheque original.



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS**

Descripción de procedimiento.	Hoja 3 de 3
Dependencia:	
Unidad administrativa: Unidad de mantenimiento.	
Nombre del procedimiento: Procedimiento para compra de herramientas y equipos.	

Responsable	N°	Actividad	Formatos/Documentos	Tantos
Jefe de la unidad de servicios	8	Recibe herramientas por parte del Encargado de compras.	Acta de solicitud de herramientas aprobada.	Acta de solicitud aprobada copia.
Jefe de la unidad de servicios	9	Actualiza el inventario de herramientas y equipo de la Unidad de Mantenimiento. Posteriormente hace entrega de las herramientas al personal de mantenimiento.	Acta de solicitud de herramientas aprobada.	Acta de solicitud copia.
		<b>Fin del procedimiento.</b>		







**Instructivo de llenado: Reporte para solicitud de herramientas y equipo.**

Este formato se utiliza para la solicitud de materiales y materias primas necesarias para solventar necesidades que requieran llevar a cabo tareas de mantenimiento.

<b>Fecha:</b>	Indique la fecha en la que el reporte es elaborado.
<b>Autoridades del Consejo Directivo Escolar:</b>	Bajo este apartado debe describirse de manera clara y concisa en que consisten las necesidades que posee la unidad de mantenimiento en cuanto a herramientas y equipos.
<b>Atte. _____:</b>	Firma del Jefe de la Unidad de Servicios.
<b>Nombre del Jefe de la Unidad de Servicios:</b>	Cambiar la leyenda Nombre del Jefe de la Unidad de Servicios por el nombre del Jefe de la Unidad.
<b>Herramienta/Equipo:</b>	Se detalla el tipo de herramientas o equipos que se solicitan.
<b>Cantidad necesaria:</b>	En esta casilla se especifica la cantidad total necesaria solicitadas.
<b>Precio unitario:</b>	Se especifica el precio unitario de la herramienta o equipo.
<b>Total:</b>	Se detalla la cantidad de dinero total necesaria para obtener las herramientas.



**Centro Escolar “INSA”  
“Unidades de Mantenimiento y Ordenanzas”**

**Página 38**

**Instructivo de llenado: Reporte para solicitud de herramientas y equipo.**

Este formato se utiliza para la solicitud de materiales y materias primas necesarias para solventar necesidades que requieran llevar a cabo tareas de mantenimiento.

**Total (última casilla al lado izquierdo de la tabla):**

En esta celda se detalla la sumatoria de todos los recursos monetarios necesarios para la compra de dichas herramientas.



Diagrama de Flujo.

Hoja 1 de 3.

Procedimiento: Compra de herramientas y materiales.

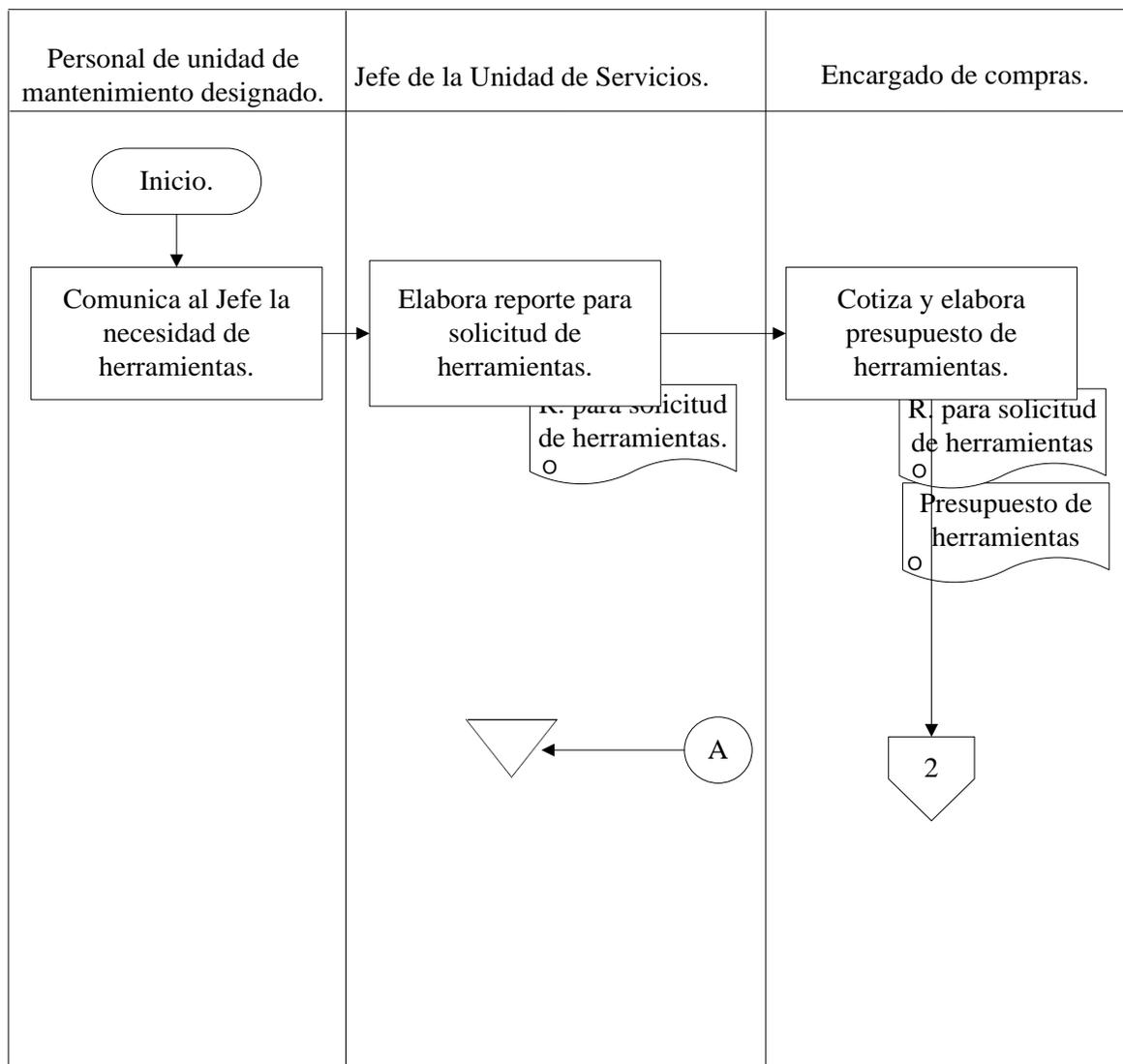




Diagrama de Flujo.

Hoja 2 de 3.

Procedimiento: Compra de herramientas y materiales.

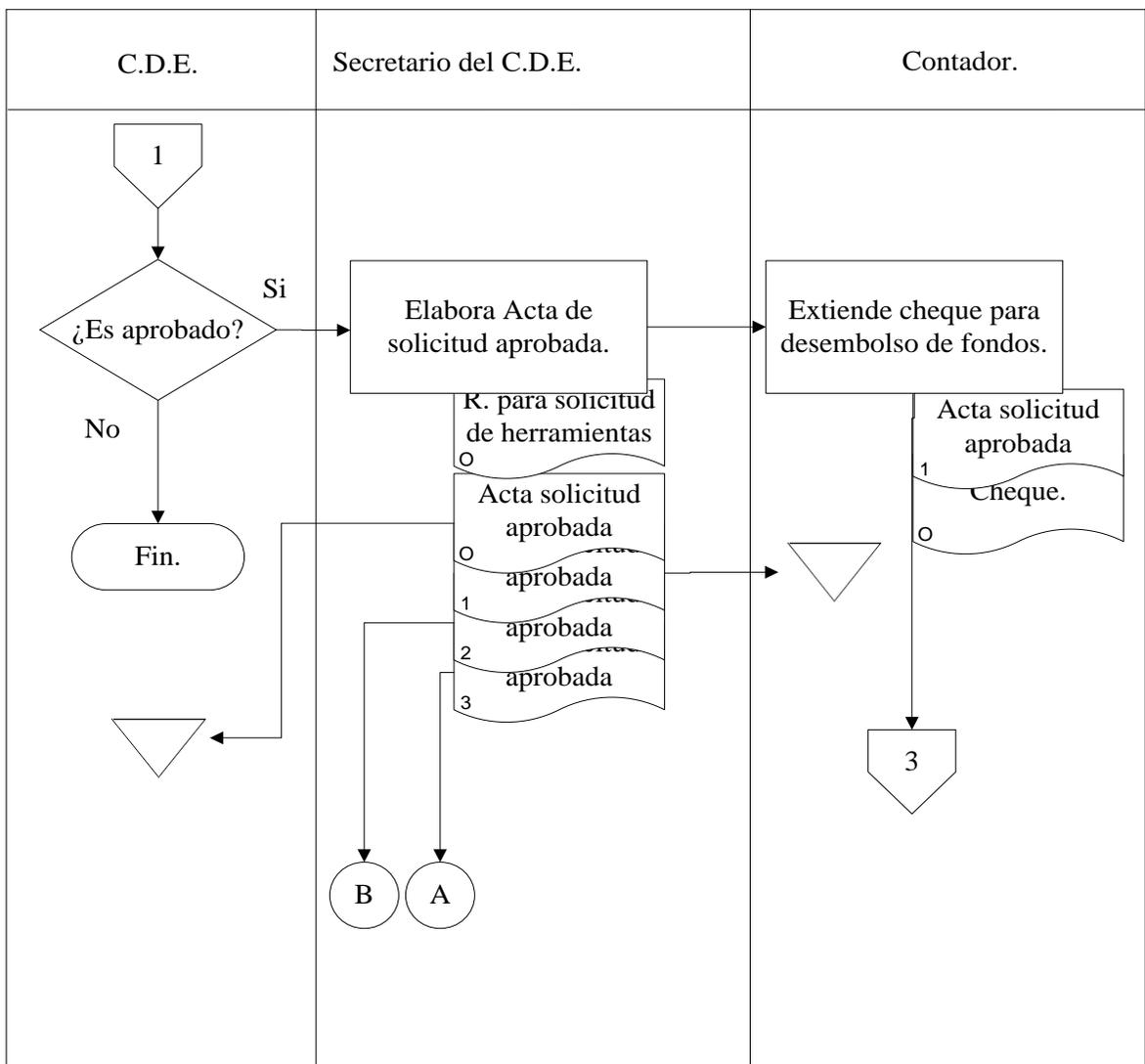
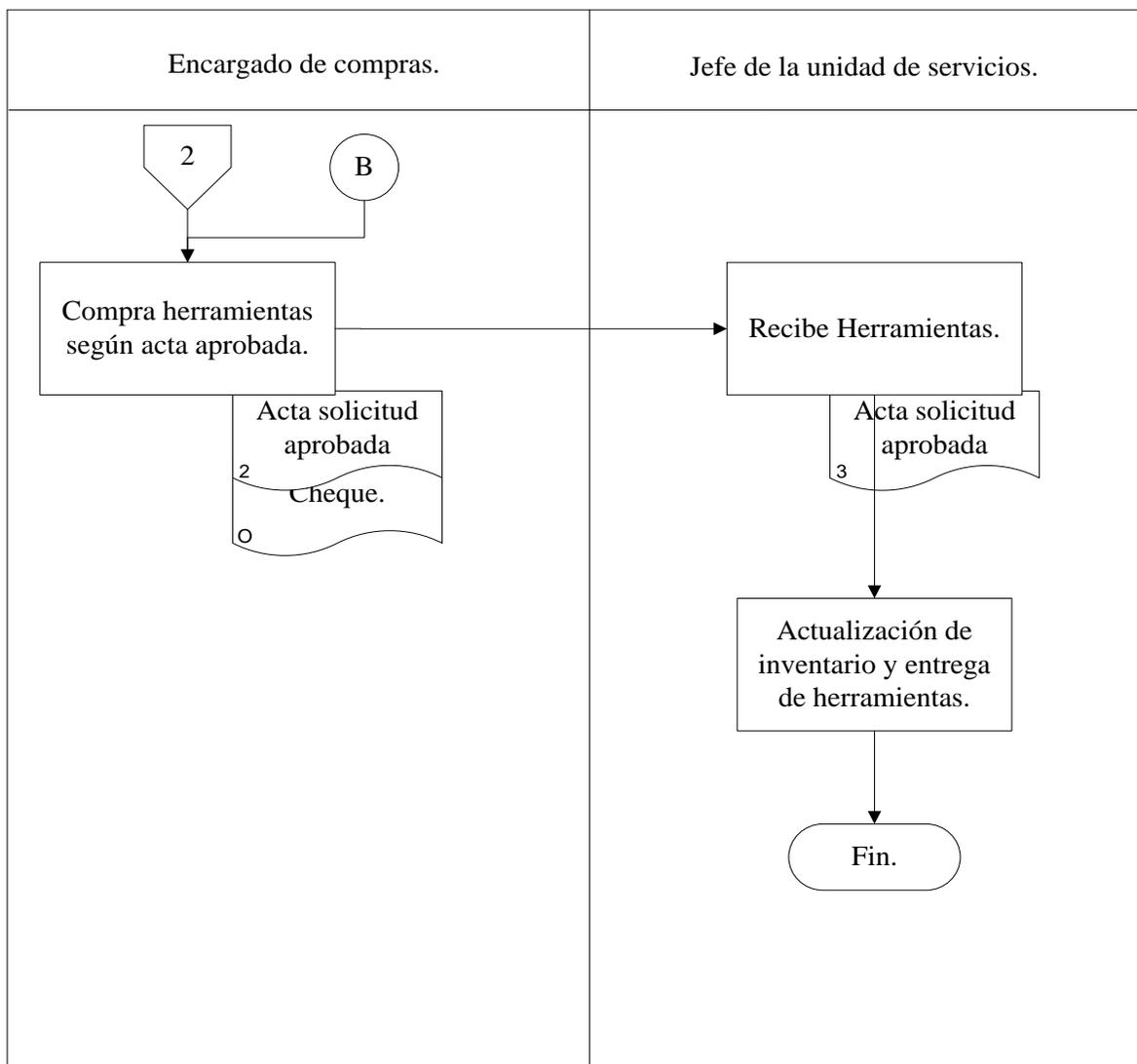




Diagrama de Flujo.

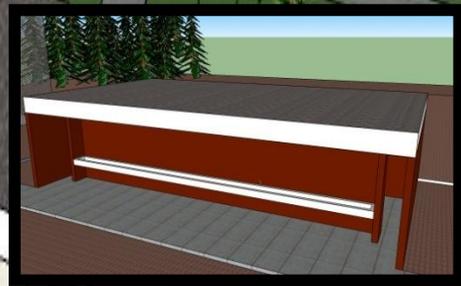
Hoja 3 de 3.

Procedimiento: Compra de herramientas y materiales.



## **4.5 Propuesta de programas de mantenimiento de Infraestructura y mobiliario**

# PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO CENTRO ESCOLAR "INSA"



## **INDICE**

### I. Introducción

### II. Programa de mantenimiento de infraestructura y mobiliario.

A. Objetivo del programa

B. Definición de actividades

C. Mobiliario

D. Infraestructura

E. Sistema eléctrico

F. Sistema hidráulico

G. Zonas verdes

### III. Programa de actividades de mantenimiento: Periodo de vacaciones.

A. Objetivo del programa.

B. Limitantes del programa.

D. Definición de actividades.

## I. INTRODUCCIÓN

Los programas que se presentan a continuación contienen las instrucciones para el uso y mantenimiento de la infraestructura y el mobiliario del Centro Escolar, enlistando el conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que las instalaciones funcionen de una manera adecuada.

El primero expone las diferentes actividades y tareas que ayudan a administrar y mantener las instalaciones del Bachillerato Industrial de una manera eficiente en los periodos de clases, se da la descripción de cada actividad, las instrucciones de uso de éstos, como prevención, las tareas de inspección, comprobación o reparación con su debida periodicidad y, a su vez indica si es necesario hacer contrato de mantenimiento externo. El segundo programa propuesto, es general y será aplicado en los periodos de vacaciones escolares, el propósito principal es aprovechar la disponibilidad de las instalaciones, debido a la ausencia de estudiantes, para realizar tareas de mantenimiento y no interferir con las clases del instituto.

El buen estado del Centro Escolar se conseguirá mediante el uso adecuado y mantenimiento del mismo y, de esta manera, evitar o retrasar el deterioro, para conseguir:

- Seguridad
- Duración
- Economía
- Comodidad

Si el Centro Escolar proporciona mantenimiento apropiado, incentiva a la formación educativa y a la responsabilidad de los alumnos. Además es fundamental concientizar a los mismos para que cuiden y protejan las instalaciones y el mobiliario de su centro de enseñanza.

## **II. Programa de mantenimiento de infraestructura y mobiliario**

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**A. Objetivo del programa.**

Proporcionar una secuencia de actividades de mantenimiento para infraestructura y mobiliario del Centro Escolar INSA, las cuales garanticen la efectividad de las instalaciones.

**B. Definición de actividades.**

A continuación se presenta los elementos a mantener con su descripción, actividades para su conservación y las tablas que indican las actividades de mantenimiento a realizar con su periodicidad y la unidad encargada (UE) de realizar la actividad, la nomenclatura de la unidad encargada es la siguiente:

<b>NOMENCLATURA</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
<b>PE</b>	Persona encargada
<b>O</b>	Ordenanzas
<b>C</b>	Carpintero
<b>M</b>	Mecánico de obra de banco
<b>A</b>	Albañil
<b>F</b>	Fontanero
<b>E</b>	Electricista

**Tabla 19-** Nomenclatura utilizada.

### **C. MOBILIARIO**

#### **DESCRIPCION:**

Se refiere al mobiliario que facilita las actividades habituales en las aulas y oficinas, como los son los pupitres, pizarras, mesas, sillas, escritorios, ficheros, estantes para computadora, etc.

#### **CONSERVACIÓN:**

- ✓ La superficie de éstos se limpiará con un trapo húmedo en agua.
- ✓ No se dejará que se acumule polvo, suciedad ni manchas, por lo que se debe limpiar de forma periódica.
- ✓ Las pizarras deben limpiarse exclusivamente con trapos húmedos en agua y se borrarán con borradores para pizarra.
- ✓ La superficie que soporta al mobiliario, no debe estar húmeda, por lo que se debe dar una adecuada limpieza a suelos y paredes.
- ✓ No golpear el mobiliario ni arrastrarlo, especialmente cuando es requerido el traslado.
- ✓ Las puertas de los salones deberán estar cerradas durante horas que no sean de clases.

#### **CONTRATO DE MANTENIMIENTO:**

No es obligatorio.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 20-** Mantenimiento de mobiliario

1/3

	PERIODICIDAD							
	DIARIAMENTE	PE	SEMANAL	PE	MENSUAL	PE	ANUAL	PE
Mobiliario	Limpieza de mobiliario general. Con mayor intensidad una vez por semana.	O	Comprobación del estado general del mobiliario, las averías, así como reparación, en su caso.	O, C, M	Verificación del estado del mobiliario por medio de una ronda, la cual comprobará cualquier avería que presenten y se procederá a su inmediata reparación.	C, M	Limpieza a profundidad.	O
	Vigilar que las puertas de las aulas permanezcan cerradas durante recesos y de esta manera cuidar el mobiliario de las aulas de hechos vandálicos por parte del alumnado.	O					Verificación de humedad en paredes y pisos.	

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 21-** Mantenimiento de mobiliario

2/3

		PERIODICIDAD			
		DIARIAMENTE	PE	MENSUAL	UE
<b>Mobiliario</b>	<b>Pupitres</b>	Se deberá comprobar al final de la tarde que los pupitres estén sin basura.	O		
	<b>Pizarras acrílicas</b>	Se deberá comprobar al final de la tarde que las pizarras estén borradas  Las pizarras deberán ser borradas después de cada clase por el docente que la utilizó.	O	Limpieza profunda de pizarras, con trapo húmedo en agua.	O
	<b>Pizarras de cemento</b>	Se deberá comprobar al final de la tarde que las pizarras estén borradas  Las pizarras deberán ser borradas después de cada clase por el docente que la utilizó.	O	Limpieza profunda de pizarras, con trapo húmedo en agua.	O

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 22-** Mantenimiento de mobiliario

3/3

		<b>PERIODICIDAD</b>	
		<b>DIARIAMENTE</b>	<b>PE</b>
<b>Mobiliario</b>	<b>Mesas</b>	Se deberá comprobar al final de la tarde que las mesas estén limpias.	O
	<b>Escritorios</b>	Los escritorios se utilizan en oficinas administrativas y talleres, por lo que la limpieza la realizará el usuario de éste y cuando se requiera mantenimiento, éste mismo usuario será el que solicite el mantenimiento a la Unidad correspondiente.	----

## **D. INFRAESTRUCTURA**

### **DESCRIPCION:**

Edificación general del Centro Escolar INSA, las cuales son:

- Pavimentos
- Fachadas
- Cubiertas
- Estructuras
- Protecciones y defensas
- Alcantarillado
- Cimentación

### **CONSERVACIÓN:**

- ✓ No se deberán alterar las condiciones de uso de la infraestructura sin previa consulta a especialistas.
- ✓ No se ejecutarán excavaciones que modifiquen el estado del terreno donde se encuentran las cimentaciones de las edificaciones.
- ✓ Se repararán de inmediato aquellas posibles fugas de agua que produzcan la aparición de humedad que afecten o manchen las paredes, pavimentos y cubiertas.
- ✓ No se modificará ningún elemento estructural
- ✓ Toda grieta, fisura, desplome etc., en cualquier elemento, se comunicarán a la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar.

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

### UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”

- ✓ No se efectuarán vertidos de productos químicos y agresivos por los sumideros.
- ✓ Las cubiertas deben mantenerse limpias, y en especial los sumideros y canales.
- ✓ No se caminará por los techos si éstos están mojados.
- ✓ Ante cualquier objeto que ha de ser fijado en techos, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización de éstos.
- ✓ Las cubiertas no se utilizarán como puntos de anclaje de tensores, mástiles o similares.
- ✓ Los sumideros permanecerán con sus rejillas protectoras colocadas de forma permanente.
- ✓ Cualquier desperfecto en la infraestructura se informará a la Unidad de Mantenimiento.
- ✓ En pavimentos se evitarán agentes químicos agresivos a su propia constitución.
- ✓ En pavimentos se evitarán golpes y roces con objetos duros. Las partes de las sillas, mesas etc. se protegerán con tacos de plástico, y se evitarán los golpes con objetos contundentes o punzantes.

## PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.

### UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”

- ✓ En pavimentos, la limpieza se hará con agua jabonosa y de manera adecuada.
- ✓ En toda la infraestructura se evitarán golpes, roces, rayados etc.
- ✓ La pintura sobre los elementos metálicos los protege de la oxidación por lo que habrá de restaurar constantemente.
- ✓ Las paredes se limpiarán con trapos húmedos en agua jabonosa..
- ✓ No se verterán a la red de alcantarillado, desperdicios sólidos ni aguas que contengan las siguientes características:
  - Detergentes no biodegradables.
  - Aceites minerales, orgánicos o pesados.
  - Colorantes fijos y sustancias tóxicas.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 23-** Mantenimiento de infraestructura

1/9

<b>PERIODICIDAD</b>									
		<b>DIARIAMENTE</b>	<b>PE</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>PE</b>	<b>ANUAL</b>	<b>PE</b>	<b>2 AÑOS</b>	<b>PE</b>
<b>Pavimentos</b>	<b>Pisos en aulas, laboratorios y baños</b>	Barrer y trapear antes de inicio de clases, al mediodía y al finalizar la tarde.	O	Limpieza a profundidad.	O	Se inspeccionarán en general y se procederá a la reposición y fijación en su caso de suelos, agrietados o sueltos, hundidos o abofados.	A	Se inspeccionarán las juntas y pavimentos en general procediéndose a las reparaciones necesarias.	A
		Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento	O						
	<b>Pisos oficinas, biblioteca y sala de maestros</b>	Barrer y trapear por la mañana y por la tarde.	O	Limpieza a profundidad.	O	Se inspeccionarán en general y se procederá a la reposición y fijación en su caso de suelos, agrietados o sueltos, hundidos o abofados.	A	Se inspeccionarán las juntas y pavimentos en general procediéndose a las reparaciones necesarias.	A
		Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento	O						

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 24-** Mantenimiento de infraestructura

2/9

		PERIODICIDAD							
		DIARIAMENTE	PE	SEMESTRAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
Pavimentos	Corredores	Barrer y trapear dos veces por la mañana y dos veces por la tarde	O	Limpieza a profundidad.	O	Se inspeccionarán en general y se procederá a la reposición y fijación en su caso de losetas de pavimento, agrietado o sueltos hundidos o abofados.	A	Se inspeccionarán las juntas y pavimentos en general procediéndose a las reparaciones necesarias.	A
	Pavimentos de plazas	Barrer una vez por la mañana y una vez por la tarde.  Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento	O  O			Inspección de fisuras, grietas, hoyos, etc. Reparar en su caso	A		

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 25-** Mantenimiento de infraestructura

3/9

		PERIODICIDAD							
		DIARIAMENTE	PE	SEMESTRAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
Fachada externa	Paredes	Se vigilará la aparición de abofamientos, desprendimientos y humedades.  Comprobar y repintar en su caso, las paredes que hayan sido manchadas con simbología de pandillas o dibujos obscenos.	O, A  O, A	Limpieza de la parte trasera del edificio de aulas del segundo nivel.  Limpia de paredes.	O  O	Comprobación y reparación, de humedades por filtraciones o condensación o grietas. Reparación en caso de erosión.  Limpieza y protección de eflorescencias.  Se comprobará el estado de las paredes y se procederá al pintado en su caso.	A, F  A  O, A	Inspección general de acabados.	A
	Ventanas	Comprobar la inexistencia de losetas de ventana y reponerlas en su caso.  Limpieza de ventanas, con mayor profundidad una vez por semana.	O  O	Limpieza de zócalos y antepechos de ventanas.	O	Comprobar la fijación de las ventanas y de las losetas de éstas.	O		
	Puertas	Limpiar. Con mayor profundidad una vez a la semana. Verificar el buen funcionamiento de chapas y repararla o cambiarlas según sea el caso.		Comprobación de oxidación o manchas obscenas por alumnos	O, M	Pintar puertas y revisar funcionamiento de chapas.	M		

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 26-** Mantenimiento de infraestructura

4/9

		PERIODICIDAD							
		DIARIAMENTE	PE	SEMESTRAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
<b>Fachada interna</b>	<b>Paredes</b>	Se vigilará la aparición de abofamientos, desprendimientos y humedades.	O, A	Limpieza de paredes.	O	Comprobación y reparación, de humedades por filtraciones o condensación o grietas.	O, A, F	Inspección general de acabados.	A
		Comprobar y repintar en su caso, las paredes que hayan sido manchadas con simbología de pandillas o dibujos obscenos.	O, A			Reparación en caso de erosión.  Limpieza y protección de eflorescencias y reposición en caso de desprendimiento.  Se comprobará el estado de las paredes y se procederá al pintado en su caso.	A  A  O, A		

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 27-** Mantenimiento de infraestructura

5/9

PERIODICIDAD									
		DIARIAMENTE	PE	SEMESTRAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
Cubiertas	Techos	Comprobación de humedad en pavimentos bajo cubiertas.  En lugares críticos se accionará a la inmediata reposición de teja en caso de falta o que éstas se encuentren quebradas.	O, A  A			En época seca. Limpieza, eliminando la vegetación o cualquier otro tipo de basura existente.  Inspección de los acabados, los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos.  Inspección del borde libre de los techos.  Reposición en caso de falta o que éstas se encuentren quebradas.	M, A  A  A	Revisión total.  Comprobación de sujeción de los ganchos de polines y demás elementos de seguridad.	A  M
	Cielo falso	Comprobación de humedad en losetas de cielo falso y comunicar a Unidad de Mantenimiento.	O	Comprobación de estructura que soporta el cielo falso y reparación en su caso	O, C	En época seca se limpiarán las losetas.  Reposición en caso de falta o que éstas se encuentren quebradas.	O  C	Revisión total.	C, A

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 28-** Mantenimiento de infraestructura

6/9

		PERIODICIDAD					
		SEMESTRAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
<b>Cubiertas</b>	<b>Canales y sumideros</b>	En época seca. Limpieza, eliminando la vegetación o cualquier otro tipo de basura existente.	A	Comprobación de de oxidación y elementos de fijación de canales.	A, M	Revisión total.  Se comprobará el buen funcionamiento de los canales y se deberán cambiar aquellos que estén en malas condiciones	A, M  A, M
	<b>Plafón</b>					Revisión total.  Control y revisión de aparición de grietas en plafones	A  A

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 29-** Mantenimiento de infraestructura

7/9

		PERIODICIDAD			
		ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
<b>Estructura (Pilares, vigas, muros)</b>	<b>Pilares</b>			Revisión general con verificación de deformaciones, fisuras, etc. las cuales deberán ser reparadas de inmediato.	A
	<b>Vigas</b>			Revisión general con verificación de deformaciones, fisuras, óxidos, etc. las cuales deberán ser reparadas de inmediato.	A, M
	<b>Muros</b>			Revisión general con verificación de deformaciones, fisuras, óxidos, etc. las cuales deberán ser reparadas de inmediato.	A, M

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 30-** Mantenimiento de infraestructura

8/9

		PERIODICIDAD							
		DIARIAMENTE	PE	MENSUAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
Protecciones y defensas	Barandillas			Inspección visual y comprobación de desplomes, grietas, roturas. Reparar en su caso.	O, M, A	Comprobación de oxidaciones.  Revisión de anclajes y fijaciones atornilladas.	M  M	Revisión de anclajes y fijaciones soldadas.	M, A
	Rejas					Comprobación de oxidaciones.  Revisión de anclajes y fijaciones atornilladas.	M  M, A	Revisión de anclajes y fijaciones soldadas.	M, A
	Valla perimetral	Correcta apertura y cierre en puerta principal del instituto.	----			Comprobación de oxidaciones.  Revisión de anclajes.	M  M, A	Revisión de anclajes y fijaciones soldadas.	M, A

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 31-** Mantenimiento de infraestructura

9/9

	PERIODICIDAD			
	SEMESTRAL	PE	ANUAL	PE
<b>Cimentación</b>			Comprobación del pavimento en su unión con el edificio.	A
			Comprobación de la estanqueidad de redes de agua y desagües y grado de afectación a la cimentación.	A, F
<b>Alcantarillado</b>	Eliminar obstrucciones existentes en la red.	A	Inspección general de funcionamiento de la red.	A, F
		A	Inspeccionar el estado de tapas	A, F
			Sustituir los materiales deteriorados en su caso.	A

## **E. SISTEMA ELECTRICO**

### **DESCRIPCION:**

Referido a la red y los medios necesarios para abastecer de energía eléctrica e iluminación al Centro Escolar INSA. Los elementos del sistema eléctrico que incluirá el programa son:

**Caja General de Protección:** situada en fachada. Es el punto de conexión entre la línea de acometida y la instalación general del edificio.

**Línea repartidora:** es la parte de la instalación que une al contador, con la caja térmica del Centro Escolar.

**Cajas térmicas:** Consiste en un conjunto de elementos desde los que se accionan y protegen cada una de las líneas eléctricas interiores.

Componen las cajas térmicas particulares los siguientes aparatos:

Interruptor: Impide el paso de la corriente cuando la intensidad de ésta supera el valor para el que está tarado.

-Interruptor diferencial: Desconecta totalmente la instalación en caso de producirse un cortocircuito en algún aparato o en un punto de la instalación.

**Líneas interiores o circuitos:** las constituyen las líneas directas a receptores, o bien a otros cuadros secundarios.

**Mecanismos:** son los elementos de la instalación que se accionan directamente por el usuario. Pueden ser switch, tomas corrientes, etc..

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.**

### **UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

#### **CONSERVACIÓN:**

- ✓ Las instalaciones eléctricas representan un peligro evidente. Por ello, está prohibido manipular, modificar, o reparar la instalación por personal que no sea autorizado por la Unidad de Mantenimiento.
- ✓ No se conectarán en toma corriente, aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que en su conjunto tengan una potencia superior.
- ✓ Los protectores de toma corrientes deben estar bien atornillados, para evitar chispazos y calentamientos.
- ✓ Para la limpieza de lámparas y placas de mecanismos eléctricos, se deberán desconectar previamente.
- ✓ No se debe sustituir o anular, ninguna caja térmica.
- ✓ No se debe conectar el enchufe con las manos mojadas.
- ✓ No se deberán usar aparatos eléctricos con conductores sin aislante (cables pelados), ni enchufes rotos.
- ✓ Al hacerse la limpieza, deberán desconectarse los aparatos de las tomas de corriente.
- ✓ No tirar del cable al desconectar los aparatos.

## **PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.**

### **UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

- ✓ En caso de interrupción continua del suministro eléctrico, se deberán desconectar todos los aparatos conectados, para que no se dañen al restablecer el servicio.
- ✓ No deben acercarse los cables de alimentación de aparatos eléctricos a elementos de calefacción o a fuentes de calor.
- ✓ Si cayera agua sobre algún aparato eléctrico, se desconectará el circuito y se efectuará la operación con las manos secas y los pies calzados.
- ✓ En caso de ausencia prolongada, se desconectará la instalación por medio del interruptor general.
- ✓ No se manipulará, modificará o reparará ningún elemento eléctrico del alumbrado exterior por personal que no sea instalador autorizado.
- ✓ En la limpieza de reflectores de aluminio, no se usarán detergentes abrasivos.
- ✓ Las lámparas que se repongan, deberán ser de iguales características que las reemplazadas.

#### **CONTRATO DE MANTENIMIENTO:**

No es obligatorio. No obstante, toda manipulación de la instalación, deberá ser realizada por instalador autorizado.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 32-** Mantenimiento del sistema eléctrico

1/1

		<b>PERIODICIDAD</b>							
		<b>MENSUAL</b>	<b>PE</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>PE</b>	<b>ANUAL</b>	<b>PE</b>	<b>2 AÑOS</b>	<b>PE</b>
<b>Sistema eléctrico</b>	<b>Caja General de Protección</b>	Estar atento a su limpieza.	E	Comprobar la existencia de rótulos con la identificación de los interruptores y circuitos.	E	Comprobar el estado de protecciones y conexiones.	E	Revisión y prueba general.	E
	<b>Switch y toma corrientes</b>			Revisión de su estado exterior.  Reponer en caso necesario.	E  E	Limpieza y reparación en su caso.	E		
	<b>Cajas térmicas</b>			Limpieza	E	Comprobar el estado de protecciones y conexiones.	E		
	<b>Tubos convencionales, focos, reflectores, etc.</b>	Verificación de funcionamiento de luminarias y reemplazarlas en su caso	E	Limpieza general.	O	Comprobación de fijaciones.	E		

## **F. SISTEMA HIDRAULICO Y SANITARIOS**

### **DESCRIPCIÓN:**

Comprende el conjunto de instalaciones que distribuyen y conducen las aguas para sus diversos usos.

Se incluyen en este apartado las instalaciones siguientes:

-Red de agua potable.

-Desagües.

### **Red de agua potable:**

Es la instalación que distribuye el agua sanitaria desde la alimentación interior del Instituto hasta cada uno de los aparatos de consumo o gasto.

Los elementos constituyentes de esta instalación son:

Acometida: Tubería que enlaza la red general de distribución de agua con la instalación interior del Centro Escolar.

Contador: Aparato para medir los consumos de agua.

Llave de paso general: Ubicada tras el contador y enlaza la acometida con la red interior.

Válvula de retención (llave cheque): Colocada tras la llave de paso general impide el retorno de aguas hacia el contador.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.**  
**UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

Depósito (cisterna): Recipiente de almacenamiento de agua.

-Tubería de alimentación: Enlaza la llave de paso general con el depósito.

-Instalación interior: Comprende el conjunto de canalizaciones vertical (montantes) y horizontal (tendidos) que llevan el agua desde las tubería de alimentación, hasta los diferentes locales húmedos que reparten y distribuyen el fluido hasta cada uno de los aparatos de consumo.

**Desagües:**

Está integrado por la red de evacuación de aguas usadas y fecales situada en el interior del Centro Escolar procedente de las aguas de consumo.

Los elementos principales de la red de desagüe son:

Tuberías de desagüe: Comprende el conjunto de conducciones de cada uno de los aparatos desde la válvula de desagüe hasta el colector de desagüe.

Colector de desagüe: Tubería de mayor diámetro que recoge el desagüe de varios aparatos.

Bote sinfónico: Recipiente al que llevan varios desagües de diferentes aparatos y impide la salida de malos olores.

Sumidero: Receptáculo que recoge las aguas limpias o usadas de una determinada terraza o azotea.

## **USO Y CONSERVACIÓN:**

### **Red de agua:**

- ✓ Toda modificación en la instalación o variación en las condiciones de uso será estudiada por la Unidad de Mantenimiento.
- ✓ Cuando se produzca una avería y se proceda a su reparación, se aislará y vaciará previamente el sector, limpiando y desinfectando el mismo.
- ✓ En caso de cierre prolongado del centro, deberá cerrarse la llave de paso general.
- ✓ No deben apretarse excesivamente las roscas en llaves y grifos.
- ✓ Los grifos y servicios sanitarios averiados se repararán inmediatamente.
- ✓ No deben utilizarse los elementos de la instalación para fines distintos a su propio cometido
- ✓ Los depósitos permanecerán tapados.
- ✓ No deben utilizarse los elementos de la instalación para fines distintos a su propio cometido

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**En desagües:**

- ✓ No se verterán en la red de desagües sustancias contaminantes tóxicas, plásticas, aceites o cualquier producto o deshecho sólido que pueda provocar atasco en las conducciones.
  
- ✓ Se revisarán los sifones cuando se produzca una disminución en el caudal de evacuación significativa.

**CONTRATO DE MANTENIMIENTO:**

No es obligatorio.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 33-** Mantenimiento de la red de agua

1/2

	PERIODICIDAD								
		DIARIAMENTE	PE	TRIMESTRAL	PE	ANUAL	PE	2 AÑOS	PE
Red de agua	Red	Verificar exceso de humedad en el Instituto, específicamente donde pasa la tubería de agua potable.	F, O	Vigilar el consumo de agua excesivo.	---			Efectuar prueba de estanqueidad y revisión general de la instalación.	F
	Grifos	Comprobar grifos quebrados, con fisuras, agrietados, etc. y repararlos de inmediato, en especial cuando la avería causa fugas de agua	F, O	Comprobar las obstrucciones en salidas de grifos.	F	Revisar juntas así como fijaciones.  Inspeccionar la apertura y cierre de grifos y reparar o sustituir en su caso.	A  F		
	Servicios sanitarios	Limpieza, una vez por la mañana y una vez por la tarde  Comprobar quebrados, con fisuras, agrietados, etc. y repararlos de inmediato, en especial cuando la avería causa fugas de agua	O  A, F, O	Limpieza a profundidad.  Revisar el funcionamiento de descargas.	O  F	Revisar juntas así como fijaciones.  Inspeccionar la apertura y cierre de llaves de corte y reparar o sustituir en su caso.	A  F		

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 34-** Mantenimiento de la red de agua

2/2

		PERIODICIDAD					
		DIARIAMENTE	PE	TRIMESTRAL	PE	ANUAL	PE
Red de agua	Desagües	Verificar exceso de humedad en el Instituto, específicamente donde pasa la tubería de desagüe.	O, F	Comprobar atascos posibles.  Ver existencia de humedades y fugas, y reparar en su caso.		Inspección de botes sifónicos y limpieza de los mismos.	F

### **G. ZONAS VERDES**

#### **DESCRIPCIÓN:**

Es el conjunto de árboles, plantas, arriates, jardines, etc., existentes en el Centro Escolar.

#### **CONSERVACIÓN:**

- ✓ Se deberán respetar todos los elementos botánicos.
- ✓ Se conservarán las zonas de jardines y los plantíos, manteniéndolos limpios de hojas, papeles, etc.
- ✓ No se deberán pisar las plantas.
- ✓ Se cuidará del riego necesario conforme a las diversas especies botánicas.
- ✓ Evitar el riego de plantas y jardines, mediante el uso directo del caudal de las mangueras.

#### **CONTRATO DE MANTENIMIENTO:**

No es obligatorio.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 35- Mantenimiento de zonas verdes y recreativas**

**1/1**

	<b>PERIODICIDAD</b>			
	<b>DIARIAMENTE</b>	<b>PE</b>	<b>ANUAL</b>	<b>PE</b>
<b>Zonas verdes y recreativas</b>	Se vigilarán las lesiones y la aparición de plagas.	J	Se procederá a la poda y trasplantes en caso necesario.	J
	Se comprobará el riego necesario.	J		
	Limpieza.	O, J		

**Tabla 36-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

1/7

	<b>PERIODICIDAD</b>			
	<b>DIARIAMENTE</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Aulas y laboratorios</b>	<p>Limpieza de mobiliario general. Con mayor intensidad una vez por semana.</p> <p>Vigilar que las puertas de las aulas permanezcan cerradas durante recesos y de esta manera cuidar el mobiliario de las aulas de hechos vandálicos por parte del alumnado.</p> <p>Se deberá comprobar al final de la tarde que los pupitres estén sin basura.</p> <p>Se deberá comprobar al final de la tarde que las pizarras estén borradas</p> <p>Se deberá comprobar al final de la tarde que las mesas estén limpias.</p>	<p>Comprobación del estado general del mobiliario</p> <p>Limpieza profunda de pizarras, con trapo húmedo en agua.</p>	<p>Limpieza a profundidad.</p> <p>Limpieza de la parte trasera del edificio de aulas del segundo nivel.</p> <p>Limpia de paredes.</p> <p>Limpieza de zócalos y antepechos de ventanas</p> <p>Comprobación de oxidación o manchas obscenas por alumnos</p>	<p>Limpieza a profundidad.</p> <p>Comprobar la fijación de las ventanas y de las losetas de éstas.</p> <p>En época seca se limpiarán las losetas.</p>

**Tabla 37-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

2/7

		<b>PERIODICIDAD</b>	
		<b>DIARIAMENTE</b>	<b>SEMESTRAL</b>
<b>Aulas y laboratorios</b>	Barrer y trapear antes de inicio de clases, al mediodía y al finalizar la tarde.		Comprobación de estructura que soporta el cielo falso
	Cuando los basureros se encuentre llenos deberán ser vaciados y trasladar la basura al lugar designado para esta.		
	Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento		
	Se vigilará la aparición de abofamientos, desprendimientos y humedades.		
	Comprobar la inexistencia de losetas de ventana y reponerlas en su caso.		
	Limpieza de ventanas, con mayor profundidad una vez por semana.		
	Verificar el buen funcionamiento de chapas.		
	Comprobación de humedad en losetas de cielo falso y comunicar a Unidad de Mantenimiento.		
	Inspección visual y comprobación de desplomes, grietas, roturas		
	Comprobación de humedad en pavimentos bajo cubiertas.		

**Tabla 38-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

3/7

	PERIODICIDAD		
	DIARIAMENTE	SEMESTRAL	ANUAL
<b>Baños</b>	<p>Limpieza, una vez por la mañana y una vez por la tarde</p> <p>Barrer y trapear antes de inicio de clases, al mediodía y al finalizar la tarde.</p> <p>Cuando los basureros se encuentre llenos deberán ser vaciados y trasladar la basura al lugar designado para esta.</p> <p>Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento</p> <p>Se vigilará la aparición de abofamientos, desprendimientos y humedades.</p> <p>Comprobar la inexistencia de losetas de ventana y reponerlas en su caso.</p> <p>Limpieza de ventanas, con mayor profundidad una vez por semana.</p> <p>Comprobación de humedad en losetas de cielo falso y comunicar a Unidad de Mantenimiento.</p> <p>Inspección visual y comprobación de desplomes, grietas, roturas</p>	<p>Limpieza de la parte trasera del edificio de aulas del segundo nivel.</p> <p>Limpia de paredes y urinarios.</p> <p>Limpieza de zócalos y antepechos de ventanas</p> <p>Comprobación de oxidación o manchas obscenas por alumnos</p> <p>Comprobación de estructura que soporta el cielo falso</p>	<p>Limpieza a profundidad.</p> <p>Limpieza a profundidad.</p> <p>Comprobar la fijación de las ventanas y de las losetas de éstas.</p> <p>En época seca se limpiarán las losetas.</p>

**Tabla 39-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

4/7

	<b>PERIODICIDAD</b>		
	<b>DIARIAMENTE</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Baños</b>	Comprobación de humedad en pavimentos bajo cubiertas.  Verificar el buen funcionamiento de chapas  Cuando los basureros se encuentre llenos deberán ser vaciados y trasladar la basura al lugar designado para esta.		

**Tabla 40-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

5/7

	<b>PERIODICIDAD</b>		
	<b>DIARIAMENTE</b>	<b>ANUAL</b>	<b>5 AÑOS</b>
<b>Corredores</b>	<p>Barrer y trapear dos veces por la mañana y dos veces por la tarde</p> <p>Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento</p> <p>Se vigilará la aparición de abofamientos, desprendimientos y humedades.</p> <p>Comprobación de humedad en losetas de cielo falso y comunicar a Unidad de Mantenimiento.</p> <p>Inspección visual y comprobación de desplomes, grietas, roturas</p> <p>Comprobación de humedad en pavimentos bajo cubiertas.</p> <p>Cuando los basureros se encuentre llenos deberán ser vaciados y trasladar la basura al lugar designado para esta.</p>	<p>Limpieza a profundidad de columnas.</p> <p>Comprobación de estructura que soporta el cielo falso</p>	<p>En época seca se limpiarán las losetas.</p>

**Tabla 41-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

6/7

	<b>PERIODICIDAD</b>			
	<b>DIARIAMENTE</b>	<b>MENSUAL</b>	<b>SEMESTRAL</b>	<b>ANUAL</b>
<b>Áreas administrativas</b>	<p>Barrer y trapear por la mañana y por la tarde.</p> <p>Inspección de humedades y notificación a la Unidad de Mantenimiento</p> <p>Se vigilará la aparición de abofamientos, desprendimientos y humedades.</p> <p>Comprobar la inexistencia de losetas de ventana y reponerlas en su caso.</p> <p>Limpieza de ventanas, con mayor profundidad una vez por semana.</p> <p>Verificar el buen funcionamiento de chapas y repararla o cambiarlas según sea el caso.</p> <p>Comprobación de humedad en losetas de cielo falso y comunicar a Unidad de Mantenimiento.</p>	<p>Inspección visual y comprobación de desplomes, grietas, roturas</p> <p>Comprobación de humedad en pavimentos bajo cubiertas.</p>	<p>Limpieza a profundidad.</p> <p>Limpieza de zócalos y antepechos de ventanas</p> <p>Comprobación de oxidación o manchas obscenas por alumnos</p> <p>Comprobación de estructura que soporta el cielo falso</p>	<p>Limpieza a profundidad.</p> <p>Comprobar la fijación de las ventanas y de las losetas de éstas.</p> <p>En época seca se limpiarán las losetas.</p>

**Tabla 42-** Resumen de actividades de la Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA

7/7

	<b>PERIODICIDAD</b>
	<b>DIARIAMENTE</b>
<b>Áreas administrativas</b>	Inspección visual y comprobación de desplomes, grietas, roturas Comprobación de humedad en pavimentos bajo cubiertas.

### **III. Programa de actividades de mantenimiento: Periodo de vacaciones.**

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**A. Objetivo del programa.**

Proporcionar una secuencia lógica de actividades a realizar en el periodo de vacaciones escolares, para garantizar que las instalaciones y el mobiliario del Bachillerato Industrial se encuentren en buenas condiciones, para recibir a toda la población estudiantil en el año escolar siguiente.

**B. Limitantes del programa.**

Las actividades contempladas en el programa deben llevarse a cabo en el lapso de tiempo que comprende desde treinta días antes de la finalización formal de clases, y el comienzo de clases del siguiente año escolar.

Todas las tareas de mantenimiento aprobadas por el C.D.E, y que posteriormente se planifiquen por el Jefe de la Unidad de Servicios deben apearse estrictamente al presupuesto asignado.

**C. Definición de actividades.**

A continuación se presenta la lista de actividades del cronograma planificadas para ser realizadas. Cada actividad cuenta con:

- Código.
- Nombre.
- Descripción de la actividad.
- Actividades predecesoras.
- Actividades sucesoras.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

- Personal responsable de llevar a cabo la actividad.

Se presenta además el diagrama de red de las actividades contenidas en el programa, para una mejor comprensión de la secuencia de actividades.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 43-** Descripción de actividades.

1/3

<b>Nombre de la actividad.</b>	<b>Descripción.</b>
Finalización de año escolar en curso.	La finalización del año escolar marcará la fecha de inicio del Plan de mantenimiento.
Reunión entre Coordinador de Bachillerato Industrial y Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial.	En esta reunión los ordenanzas reportarán las necesidades en cuanto a mantenimiento detectadas en las instalaciones del Bachillerato Industrial.
Reunión entre Jefe de Unidad de Servicios y Director de Bachillerato Industrial.	Se llevará a cabo la reunión con el objetivo de dar a conocer al Jefe de la Unidad de Servicios, todas las necesidades que se encuentran en el Bachillerato Industrial en cuanto a mantenimiento.
Primera reunión con personal de la Unidad de Mantenimiento para informe de labores.	El Jefe de la Unidad de Servicios concertará una reunión con todo el personal de la Unidad de Mantenimiento para informarles las necesidades que el Bachillerato Industrial tiene y para designar las fechas en que llevarán a cabo las actividades de diagnóstico.
Diagnóstico de necesidades.	Diagnóstico de las necesidades del Bachillerato Industrial y contabilización de las materias primas necesarias para llevar a cabo las tareas de mantenimiento requeridas.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 44-** Descripción de actividades.

2/3

<b>Nombre de la actividad.</b>	<b>Descripción.</b>
Segunda reunión entre personal de la Unidad de Mantenimiento y Jefe de la Unidad de mantenimiento.	Reunión para reportar las necesidades encontradas y las materias primas necesarias para llevar a cabo las tareas de mantenimiento.
Elaboración de reporte de tareas de mantenimiento.	El Jefe de la Unidad de Servicios elaborará un reporte detallando las tareas de mantenimiento que se requieren y los recursos necesarios para solventarlas.
Reunión entre Jefe de Unidad de Servicios y Encargado de compras.	En ésta reunión el Jefe de la Unidad de Mantenimiento y el Encargado de compras elaborarán el presupuesto para comprar el material necesario para las tareas de mantenimiento.
Reunión entre Jefe de Unidad de Servicios y Director del Centro Escolar.	Se consultaran todas las necesidades, referentes al mantenimiento de las instalaciones y el mobiliario del bachillerato industrial, con el Director del Centro Escolar.
Análisis de presupuesto por parte del C.D.E.	El C.D.E. analizará el Reporte de Solicitud de mantenimiento y aprobara aquellas que considere necesarias para el funcionamiento del bachillerato.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 45-** Descripción de actividades.

**3/3**

<b>Nombre de la actividad.</b>	<b>Descripción.</b>
Compra de materiales.	Una vez aprobado el presupuesto, el Encargado de compras adquirirá los materiales.
Tercera reunión con personal de la Unidad de Mantenimiento.	En ésta reunión el Jefe de la Unidad de Servicios planificará y organizará, junto al personal de la unidad de mantenimiento, todas las tareas de mantenimiento que se realizaran en el periodo de vacaciones.
Realización de tareas de mantenimiento.	El personal de la Unidad de Mantenimiento llevara a cabo las tareas asignadas.
Aprobación de tareas de mantenimiento.	Terminadas las tareas de mantenimiento estas deberán ser revisadas y aprobadas por el Jefe de la Unidad de Servicios, realizando el reporte de aprobación de las tareas de mantenimiento respectivo.
Inicio del año escolar.	El inicio del año escolar marcará la fecha de finalización del plan de mantenimiento.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Tabla 46-** Tabla de especificación de actividades.

1/2

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Actividades predecesoras</b>	<b>Actividades sucesoras</b>	<b>Personal responsable</b>
A	Finalización del año escolar.	--		--
B	Reunión entre Coordinador y Unidad de Ordenanzas Bachillerato Industrial	A	C	
C	Reunión entre Jefe de Unidad de Servicios y Director de Bachillerato Industrial.	B	D	Jefe de la Unidad de Mantenimiento y Coordinador de Bachillerato Industrial.
D	Primera reunión con personal de la Unidad de Mantenimiento para informe de labores.	C	E	Jefe de la unidad de Servicios.
E	Diagnostico de necesidades.	D	F	Personal de la Unidad de Mantenimiento
F	Segunda reunión entre personal de la Unidad de Mantenimiento y Jefe de la Unidad de Servicios.	E	G	Jefe de la Unidad de Servicios.
G	Elaboración de reporte de tareas de mantenimiento.	F	H	Jefe de la Unidad de Servicios.

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

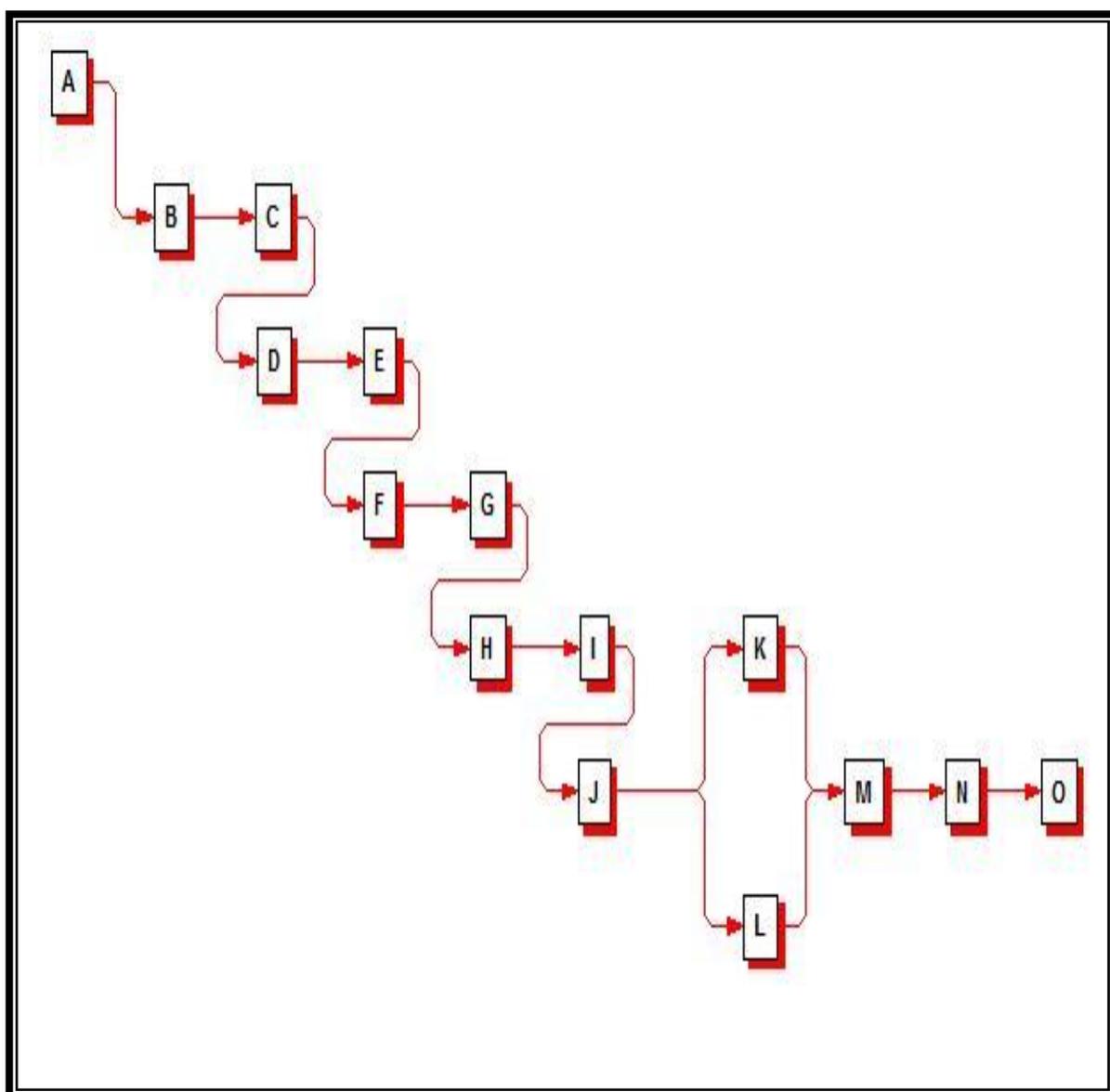
**Tabla 47-** Tabla de especificación de actividades.

2/2

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Actividades predecesoras</b>	<b>Actividades sucesoras</b>	<b>Personal responsable</b>
H	Reunión entre Jefe de Unidad de Servicios y Encargado de compras.	G	I	Jefe de Unidad de Servicios y Encargado de Compras.
I	Reunión entre Jefe de Unidad de Servicios y Director del Centro Escolar.	H	J	Jefe de Unidad de Servicios y Director del Centro Escolar.
J	Análisis de presupuesto por parte del C.D.E.	I	K	C.D.E.
K	Compra de materiales.	J	M	Encargado de Compras.
L	Tercera reunión con personal de la Unidad de Mantenimiento.	J	M	Jefe de Unidad de Servicios.
M	Realización de tareas de mantenimiento.	K, L	N	Jefe de Unidad de Servicios y Personal de Unidad de Mantenimiento
N	Aprobación de tareas de mantenimiento.	M	O	Jefe de la Unidad de Servicios.
O	Inicio del año escolar.	N	--	

**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO.  
UNIDAD DE MANTENIMIENTO DEL CENTRO ESCOLAR “INSA”**

**Imagen 8-** Diagrama de red.



#### **4.6 Reglamento para uso y cuidado de infraestructura y mobiliario del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA**

En este apartado se establecen las reglas de uso para la población que utiliza las instalaciones y el mobiliario del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.

Este reglamento debe hacerse llegar a la población administrativa, docente y estudiantil del Centro Escolar, y debe ser promovido para evitar daños innecesarios en las instalaciones, asegurando el uso adecuado y la vida útil establecida por el fabricante.

##### **Mobiliario y Pizarras con que cuenta el Bachillerato Industrial.**

Las siguientes reglas se aplican para el mobiliario y pizarras con que cuenta el Bachillerato Industrial. Por mobiliario se entiende: Pupitres unipersonales, mesas de madera, escritorios, bancos, mesas para dibujo, mesas para laboratorios y sillas con los que la institución cuenta.

- Los alumnos deben evitar colocar los pies sobre las sillas y pupitres, y sentarse o acostarse sobre las mesas, escritorios y tablas de los pupitres, así como rayarlos o deteriorarlos de cualquier otra manera.
- Cuando mobiliario del bachillerato necesite ser movido, éste deberá ser levantado y posicionado de manera adecuada al lugar donde son trasladados. Nunca deberán ser arrastrados, ni tirados.
- Se prohíbe a los alumnos manchar la superficie de las pizarras.
- Los docentes encargados de impartir clases deben usar los medios adecuados para la escritura sobre la superficie de las pizarras, tiza de colores, si es pizarra de madera, y marcadores #509 para acrílicas. Al finalizar cada clase se deberán dejar completamente limpias.
- El deterioro de estos debe ser debidamente sancionado por las autoridades del Centro Escolar.

### **Toma corrientes, switch y tubos convencionales.**

- Debe evitarse cualquier tipo de daño a tomacorrientes, switches y tubos de la institución.
- No se debe insertar objetos extraños a los tomacorrientes y switches del Centro Escolar.
- No dañar las conexiones eléctricas de tomacorrientes y switch.
- Hacer uso de estos elementos solo para actividades estrictamente administrativas o de aprendizaje.

### **Hidráulicos y servicios sanitarios:**

- No dañar ni manchar la estructura de los servicios sanitarios y los urinarios.
- Queda prohibido desmontar partes de la estructura de los servicios sanitarios y urinarios por parte de personal que no forme parte de la unidad de mantenimiento y limpieza del Centro Escolar.
- No dañar la estructura de los grifos y cerrarlos debidamente cuando no estén siendo usados.

### **Infraestructura del Bachillerato Industrial.**

Las siguientes reglas se aplican para la infraestructura interior de aulas, pasillos, servicios sanitarios y áreas administrativas de la institución, exterior de edificios y zonas verdes.

- Prohibido manchar y/o rayar las paredes y puertas del Centro Escolar.
- No apoyar los pies en paredes ni puertas.
- Queda prohibido desmontar las chapas de las puertas del Bachillerato industrial a todas las personas que no formen parte de la Unidad de Mantenimiento.
- No introducir objetos extraños en las chapas.
- Se prohíbe quitar las solaires de las ventanas.
- Se prohíbe manchar el cielo falso y el piso del centro escolar.

- La basura deberá ser depositada únicamente en los basureros distribuidos dentro del Centro Escolar.
- No dañar los pasamanos y las barandillas con que cuentan los corredores del Centro Escolar.
- Todos los alumnos deben permanecer fuera de las aulas en el horario de recreos o al finalizar sus clases.
- El profesor debe asegurarse que, al terminar su hora de clase, los alumnos no permanezcan dentro de las aulas y cerrar la puerta a su salida del aula.
- No dañar las zonas verdes de la institución y las plantas que las componen.

#### **4.7 Plan de acción escolar en caso de sismos o incendios.**

Se presentan las acciones o actividades que se deben desarrollar antes, durante y después de un sismo o incendio, en el Centro Educativo con el objeto de prevenir o mitigar condiciones de riesgo existentes, que se pueden originar por movimientos telúricos o incendios, ocasionando desastres.

El presente plan escolar deberá:

- Ser discutido por las autoridades del Centro Escolar.
- Ser Redactado en un documento formal.
- Ponerse a prueba al menos dos veces al año, con el objetivo de evaluar su efectividad.
- Ser flexible y conocido por todo el Bachillerato Industrial.

Pasos para la elaboración del plan:

1. Identificación de los factores de riesgo.
  - Terremotos: Determinación de los accidentes que pudieren ocurrir a causa de este factor.
  - Determinar áreas de punto de encuentro, por ejemplo: Zonas verdes, cancha de futbol o básquetbol y plaza cívica.
  - Elaborar un listado de números telefónicos de emergencia.
2. Realizar inventarios de recursos: Humanos, económicos y logísticos: Realizar un inventario de los recursos con los cuales se cuenta para evitar un desastre y atender correctamente la situación de peligro.
3. Elaboración del plan de acción. Es un trabajo colectivo que registra en un documento las tareas preventivas para evitar los posibles desastres específicos de

cada plantel y que indica las actividades, tareas y responsabilidades de toda la comunidad educativa durante situaciones de peligro.

Plan de acción antes de un sismo o incendio:

1. Conformar un Grupo conductor de la emergencia, el cual deberá estar compuesto por la coordinadora y el encargado de cada especialidad.
2. El grupo deberá determinar los accidentes que pudieren ocurrir durante el sismo o incendio.
4. Deberán de realizar un inventario de los recursos con los cuales se cuenta para evitar un desastre y atender correctamente la situación de peligro.
3. Determinar zonas de seguridad las cuales sean áreas de punto de encuentro por parte de los usuarios del Centro Escolar. (Ver anexo 15, Zonas de seguridad del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA)
4. Elaborar un listado de números telefónicos de emergencia.

Plan de acción durante un sismo o incendio:

1. Los profesores serán los encargados de mantener la calma en la población estudiantil, procuraran no correr ni gritar. Tendrán la obligación de indicar a los estudiantes la zona de seguridad más próxima.
2. Se deberán mantener las puertas abiertas para que no se atasquen durante un sismo.
3. Si la situación lo permite, apagar computadores, impresoras y cualquier equipo que funcione en base a electricidad u otro tipo de combustible.
4. Alejarse de elementos que puedan caer, como maceteros, cuadros, lámparas u otros objetos. También aléjese de muebles que puedan desprenderse desde los muros, como estantes, libreros, repisas.
5. El personal administrativo deberá de asegurarse de guardar de forma inmediata la información importante y cerciorarse que queden con llave.

6. Alejarse de los ventanales, paneles de vidrio y lámparas colgantes, porque las vibraciones del movimiento telúrico o incendio pueden quebrarlos y usted ser alcanzado por sus astillas.
7. Una vez que abandone las instalaciones, no regresar por ningún motivo al interior de las mismas hasta ser autorizado.

Plan de acción después del sismo o incendio:

1. Seguir manteniendo la calma.
2. El grupo conductor de la emergencia deberá evaluar los daños sufridos en el edificio y en zonas aledañas.
3. El grupo deberá formar grupos de trabajo acordes a la situación.
4. Mantenerse en la “zona de seguridad” y abstenerse de reingresar a las instalaciones a menos que sea integrante de un grupo de trabajo que tenga por misión rescatar o auxiliar personas.

## **4.8 Programa de implementación del Plan de Administrativo de mantenimiento.**

### **A. Objetivo de programa de implementación.**

Proporcionar una secuencia lógica de actividades a realizar para garantizar que el plan propuesto se implemente de forma efectiva y sea del conocimiento de todas las autoridades del Centro Escolar.

### **B. Limitantes del programa.**

El Plan Administrativo de Mantenimiento debe ser aprobado y respaldado por todas las autoridades del Centro Escolar INSA.

Las actividades que contiene el programa deben llevarse a cabo durante el periodo de vacaciones del presente año escolar, para así iniciar el Plan administrativo de mantenimiento el próximo año.

Todas las actividades contempladas en este programa deben apegarse estrictamente al presupuesto asignado por el C.D.E.

### **C. Definición de actividades.**

A continuación se presenta la lista de actividades del cronograma planificadas para ser realizadas. Cada actividad cuenta con:

- Código.
- Nombre.
- Descripción de la actividad.
- Actividades predecesoras.
- Actividades sucesoras.
- Personal responsable de llevar a cabo la actividad.

Se presenta además el diagrama de red de las actividades contenidas en el programa, para una mejor comprensión de la secuencia de actividades.

**Tabla 48-** Descripción de actividades del programa de implementación. **1/3**

<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Descripción</b>
Finalización de año escolar en curso.	La finalización del año escolar marcará la fecha de inicio del Programa de implementación.
Planificación de capacitaciones.	Se prepararán las capacitaciones que serán impartidas tanto al personal de mantenimiento, como a representantes estudiantiles, personal docente y administrativo del Centro Escolar.
Primera capacitación.	El Jefe de la Unidad de Servicios impartirá la primera capacitación, con el objetivo de dar a conocer a las autoridades del Centro Escolar, personal docente, administrativo, y a representantes estudiantiles el Plan Administrativo de Mantenimiento.
Impresión y anillado de manuales administrativos y programas propuestos.	Se imprimirán y anillarán los diferentes manuales y programas con que cuenta el plan administrativo de mantenimiento, para que estos sean del uso del personal de la Unidad de Servicios.
Segunda capacitación.	El Jefe de la Unidad de Servicios impartirá esta capacitación con el objetivo de dar a conocer al personal de la Unidad de Servicios el Plan Administrativo de Mantenimiento.

**Tabla 49-** Descripción de actividades del programa de implementación.**2/3**

<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Descripción</b>
Contratación de Jardinero para Bachillerato Industrial.	Se llevará a cabo la contratación del Jardinero quien se encargará del mantenimiento de las zonas verdes del Bachillerato Industrial.
Compra de herramientas para Jardinero.	Se comprarán todas las herramientas necesarias para que el nuevo Jardinero lleve a cabo sus actividades.
Descentralización de la Unidad de Ordenanzas y Jardinería.	El Jefe de la Unidad de Servicios transferirá, formalmente, la responsabilidad de la Unidad de Ordenanzas y Jardinería del Bachillerato Industrial al Coordinador de este Bachillerato.
Presentación de los manuales administrativos y los programas de mantenimiento.	Se presentarán los manuales administrativos y los programas de mantenimiento al personal de la Unidad de Servicios y Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial.
Entrega de formularios de solicitud de tareas de mantenimiento.	Se hará entrega de los formularios de solicitud de tareas de mantenimiento a la Secretaría del Bachillerato Industrial.
Reparación de sanitarios y grifos.	Se llevará a cabo la completa reparación de los servicios sanitarios y los grifos con que cuenta el Bachillerato Industrial.
Puesta de chapas.	Se instalarán todas las chapas necesarias en el Edificio de Aulas y las aulas Magnas.

**Tabla 50-** Descripción de actividades del programa de implementación.

**3/3**

<b>Nombre de la actividad</b>	<b>Descripción</b>
Programa de mantenimiento de Infraestructura y Mobiliario.	Se implementará el Programa de mantenimiento de infraestructura y mobiliario propuesto en el Plan Administrativo.
Programa de actividades de mantenimiento periodo de vacaciones.	En el periodo de vacaciones del próximo año escolar se implementará el programa de actividades de mantenimiento para el periodo de vacaciones propuesto en el Plan Administrativo.

**Tabla 51-** Tabla de especificación de actividades del programa de implementación.

1/2

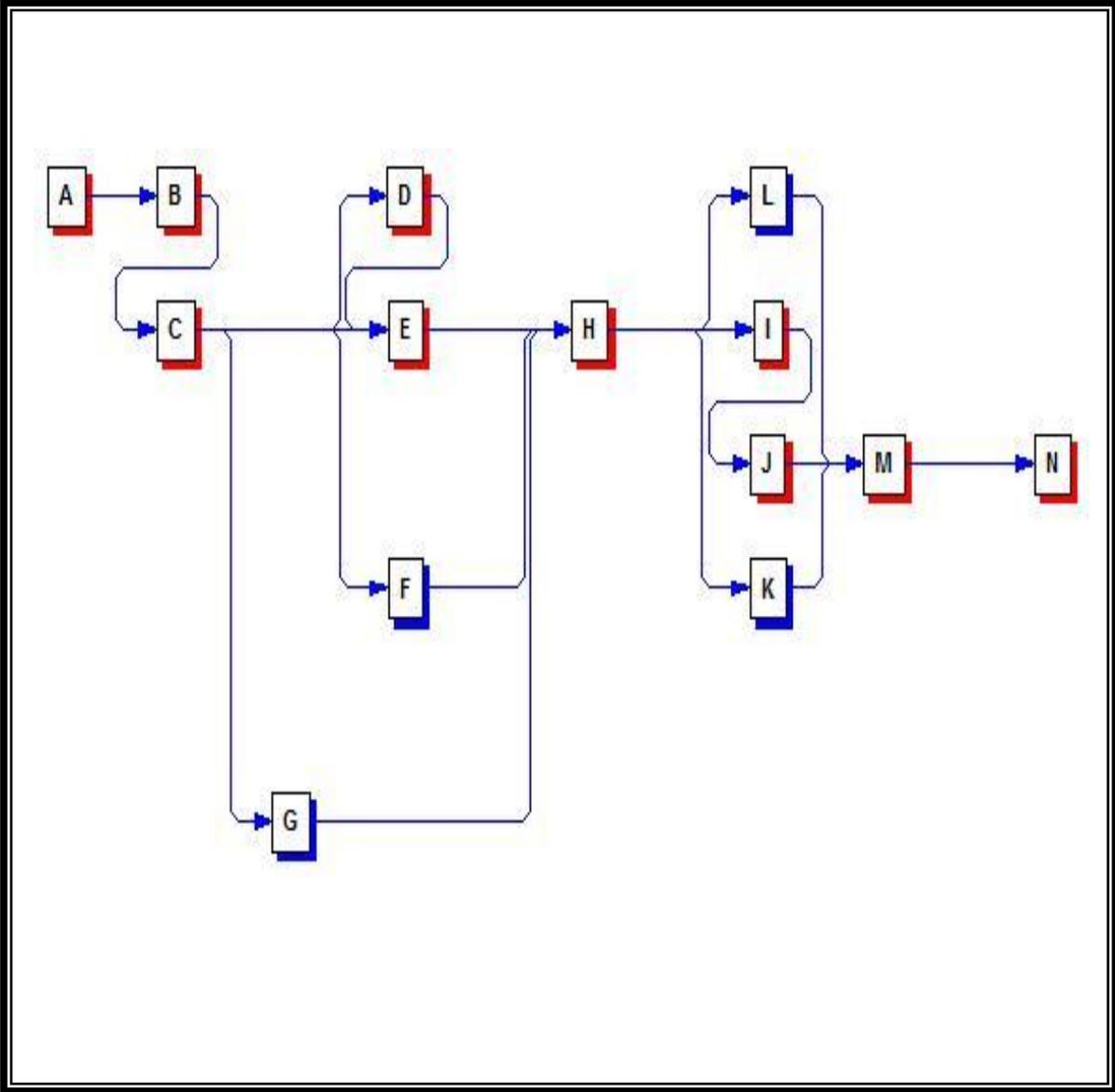
<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Actividades predecesoras</b>	<b>Actividades sucesoras</b>	<b>Personal responsable</b>
A	Finalización de año escolar en curso.	---	---	
B	Planificación de capacitaciones.	A	C	Jefe de la Unidad de Servicios.
C	Primera capacitación.	B	D, E, F, G.	Jefe de la Unidad de Servicios.
D	Impresión y anillado de manuales administrativos y programas propuestos.	C	E	Jefe de la Unidad de Servicios.
E	Segunda capacitación.	C, D	H	Jefe de la Unidad de Servicios.
F	Contratación de Jardinero para Bachillerato Industrial.	C	H	Jefe de la Unidad de Servicios.
G	Compra de herramientas para Jardinero.	C	H	Ver procedimiento para compra de herramientas.
H	Descentralización de la Unidad de Ordenanzas y Jardinería.	E, F, G	I, K, L	Jefe de Unidad de Servicios y Coordinador de Bachillerato Industrial.
I	Presentación de los manuales administrativos y los programas de mantenimiento.	H	J	Jefe de la Unidad de Servicios.

**Tabla 52-** Tabla de especificación de actividades del programa de implementación.

2/2

<b>Código</b>	<b>Nombre</b>	<b>Actividades predecesoras</b>	<b>Actividades sucesoras</b>	<b>Personal responsable</b>
J	Entrega de formularios de solicitud de tareas de mantenimiento.	I	M	Jefe de Unidad de Servicios.
K	Reparación de sanitarios y grifos.	H	M	Personal de fontanería.
L	Puesta de chapas.	H	M	Auxiliar de obra de banco.
M	Programa de mantenimiento de Infraestructura y Mobiliario.	J, K, L	N	Unidad de Servicios y Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial.
N	Programa de actividades de mantenimiento periodo de vacaciones.	M	---	Unidad de Servicios y Unidad de Ordenanzas del Bachillerato Industrial.

**Imagen 9-** Diagrama de red del Programa de Implementación.



## PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO PROGRAMADO.

**Tabla 53- Presupuesto de contratación de nuevo jardinero.**

DETALLE	COSTO (\$)
Manuales necesarios para inducción y capacitación.	\$15.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$15.00</b>

**Tabla 54- Presupuesto de herramientas para jardinero.**

DETALLE	COSTO (\$)
1 Machete pulido de 24".	\$3.85
1 Escoba plástica para jardín.	\$4.65
1 Serrucho para podar.	\$6.15.
1 Tijera para podar.	\$10.75
1 Tijera para podar arbustos.	\$7.85
1 Azadón.	\$6.60
1 Pala.	\$7.00
1 Cuma.	\$3.90
2 Surtidores de impulso.	\$4.70
1 manguera reforzada.	\$7.00
1 par de guantes para jardinero.	\$1.49
1 Par de anteojos.	\$2.00
1 Par de botas de hule.	\$8.00
1 Carretilla.	\$33.81
<b>TOTAL</b>	<b>\$107.75</b>

**Tabla 55- Presupuesto para capacitaciones sobre Plan de mantenimiento preventivo programado.**

El presupuesto de las capacitaciones fue elaborado en base a dos capacitaciones con una asistencia de 30 personas cada una.

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO (\$)</b>
120 páginas de material informativa.	\$24.00
60 Refrigerios.	\$240.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$264.00</b>

**Tabla 56- Presupuesto de impresión, fotocopia y anillado de manuales administrativos y programas de mantenimiento.**

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO (\$)</b>
2 Impresiones de manuales administrativos a colores (104 págs. c/u)	\$20.80
2 Anillados	\$4.00
1 Impresión de formulario para solicitud de tareas de mantenimiento	\$0.10
100 fotocopias de formulario para solicitud de tareas de mantenimiento	\$2.00
Anillado del formulario para solicitud de tareas de mantenimiento	\$2.00
*1 Impresión de reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.	\$0.20
*100 fotocopias de reporte de aprobación de tareas de mantenimiento.	\$4.00
*1 Impresión de reporte para solicitud de herramientas y equipo	\$0.20
*100 fotocopias de reporte para solicitud de herramientas y equipo	\$4.00
2 Impresiones de programas de mantenimiento a colores (49 págs. c/u)	\$9.80
4 Anillados	\$8.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$55.10</b>

**Tabla 57- Presupuesto de inversión en infraestructura del Bachillerato Industrial.**

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO (\$)</b>
6 Chorros.	\$16.20
14 Chapas con doble pasador.	\$112.00
4 Peras Corky con cadena.	\$7.96
4 Válvulas de entrada.	\$15.56
19 Tazas de inodoro.	\$113.81
20 Tapas de tanque de sanitario hechas de madera (15 cuartones: 0.25X0.838 mts).	\$56.25
6 Manecillas para grifos.	\$12.00
Señalización del sistema eléctrico.	\$20.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$353.78</b>

**Tabla 58- Inversión Total.**

<b>DETALLE</b>	<b>COSTO (\$)</b>
Contratación de Jardinero.	\$15.00
Herramientas para jardinero.	\$107.75
Capacitaciones.	\$264.00
Costos de impresión, fotocopia y anillado de manuales administrativos y programas de mantenimiento.	\$55.10
Inversión en infraestructura.	\$353.78
<b>TOTAL</b>	<b>\$795.63</b>

## **BENEFICIOS ESPERADOS**

- Debido a los manuales administrativos entregados a la Unidad de Servicios del Centro Escolar, ésta tendrá más en claro los objetivos que se persiguen a corto y mediano plazo, delimitando las actividades y funciones que cada uno de los puesto desempeña dentro de la organización, y asegurando así una mejor administración y organización de las tareas de mantenimiento que se llevan a cabo en el bachillerato industrial.
- Facilitación para contratar personal destinado a tareas de mantenimiento y limpieza.
- Procedimientos más rápidos y expeditos, como consecuencia de la aplicación de los Manuales de Procedimientos, detallando las actividades que cada miembro de la organización debe desempeñar para lograr el objetivo de cada uno de los procedimientos descritos.
- Se tendrá una mejor comunicación entre el personal que labora en el Bachillerato Industrial y la Unidad de Mantenimiento, asegurando así que ésta sepa a tiempo las necesidades que se tienen en las instalaciones del Bachillerato Industrial, llevando a cabo las tareas requeridas lo más rápido posibles y evitar que los problemas incrementen.
- Mejora en el orden y limpieza del Bachillerato Industrial, debido a la descentralización de la Unidad de ordenanzas del Centro Escolar.
- Mobiliario e infraestructura en buen estado que facilita la enseñanza por parte del personal docente de la institución y para el aprendizaje de los alumnos del Bachillerato Industrial.

- Las instalaciones del Bachillerato Industrial se encontraran listas al inicio de cada año escolar para recibir a toda la población estudiantil y docente, asegurando que todas las actividades enfocadas a la enseñanza puedan llevarse a cabo, sin problemas que tengan que ver con la falta de tareas de mantenimiento a la infraestructura y el mobiliario del Centro Escolar.
- Mayor vigilancia por parte del personal de la Unidad de Ordenanzas designada al Bachillerato Industrial, reduciendo las posibilidades de que los alumnos puedan dañar el mobiliario o la infraestructura del Centro Escolar.
- Se eliminará el tiempo ocioso que los estudiantes pierden al trasladar el mobiliario, específicamente pupitres, de un aula a otra para recibir clases en salones que no posean el mobiliario suficiente.
- La infraestructura permanecerá en condiciones adecuadas para ser utilizada por los usuarios de la misma, con esto se reduciría casos de fatiga laboral y estudiantil.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones.

- Con el interés de los mandos superiores del Centro Escolar INSA, por las necesidades de cada uno de los bachilleratos que lo componen (bachillerato general, comercial e industrial), se promoverá una cultura organizacional de cooperación para el cuidado de las instalaciones entre el personal administrativo, docente y de servicios, e influenciará así mismo, a las personas a las cuales les proporciona el servicio de la enseñanza, es decir a toda la población estudiantil del Centro Escolar.
- Teniendo como objetivo el buen mantenimiento del mobiliario y la infraestructura del instituto, se obtendrá un mejor aspecto de éstos, haciendo más agradable y estimulante cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en las instalaciones y se cultivará una actitud de respeto y protección del Centro Escolar en todo el personal que hace uso de ellas.
- Se esclarecerán las responsabilidades y dependencias jerárquicas de la Unidad de Mantenimiento y Ordenanzas, para facilitar el trabajo de los miembros que la conforman, aprovechando al máximo los escasos recursos con los que cuentan las Unidades en cuanto a tareas de mantenimiento y limpieza, y de esta manera poder brindar un mejor servicio a todas las instalaciones, y así garantizar la vida útil del mobiliario e infraestructura, disminuir los costos de reemplazo de éstos, y aprovechar al máximo los recursos invertidos en las instalaciones al momento de su construcción o de su compra.
- Mediante la implementación del plan propuesto, las instalaciones del Centro Escolar se conservarán en buen estado y se reducirá los riesgos potenciales, así aumentará la seguridad de las mismas.

- Con el apoyo que recibirá la Unidad de Mantenimiento de las unidades que la rodean, vinculado con la capacidad de comunicarse que tiene cada miembro de la organización; se adaptará de una mejor manera al ambiente externo que lo rodea.
- Con la puesta en marcha del plan y con su adecuada implementación, se creará un ambiente agradable y adecuado para la enseñanza y el aprendizaje en el que los estudiantes aprovecharan de una mejor manera las clases.

### **Recomendaciones.**

- Implementar el plan de mantenimiento propuesto para el Bachillerato Industrial.
- Dar a conocer el plan al personal administrativo, docente y de mantenimiento.
- El personal de mantenimiento y ordenanzas deben acatar y llevar a cabo todas las actividades y tareas que les sean encomendadas y tener muy en claro los objetivos por los cuales su trabajo se realiza, ya que éste es importante para toda el sistema-organización del cual forma parte, y así brindar un excelente servicio.
- Repartir equitativamente los recursos entre el Bachillerato Industrial y General destinados al área de mantenimiento del Centro Escolar.
- Elaborar los planos de servicios eléctricos, infraestructura, agua potable y alcantarillado. Con el objetivo de facilitar el desarrollo de las tareas de mantenimiento.
- Aumentar el personal de la Unidad de mantenimiento. Para disminuir la carga de trabajo actual.
- Proporcionar capacitación al personal de mantenimiento.

- Proveer al personal de mantenimiento y limpieza de las herramientas y equipo necesarios para realizar correctamente las tareas de mantenimiento asignadas.
- Proveer de uniforme y equipo de protección personal adecuado para el desempeño de sus funciones.
- Se debe contar con una bodega de almacenaje que cuente con: materiales, repuestos y herramientas necesarias para las tareas de mantenimiento.
- Llevar a cabo campañas de concientización hacia los estudiantes para el cuidado de las instalaciones y mobiliario por parte de las autoridades del Centro Escolar.
- Establecer una normativa de sanciones que busque corregir las faltas de conducta en cuanto al cuidado del mobiliario e infraestructura del instituto.
- Instalación de chapas en las puertas de las aulas.
- Para alcanzar los objetivos propuestos en el plan de mantenimiento se deberá contar con el respaldo de las autoridades del C.D.E. y el director del Centro Escolar.
- Todo el personal que labora en el Centro Escolar debe velar por el uso correcto del mobiliario y de las instalaciones.

## BIBLIOGRAFIA

### Libros

- Acosta Silva, David Arturo. “Manual para presentación y elaboración de trabajos académicos escritos”. Bogotá, Colombia. 2006.
- Albert, Kenneth J. Manual de administración estratégica. 1ª Edición. Editorial McGraw-Hill. México. 1984.
- Bloomfield, J.J. Ricardo Haddad. “Curso de higiene y seguridad industrial”. San Salvador, El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 1966.
- Caivano, José Luis. “Guía para realizar, escribir y publicar trabajos de investigación”. Arquim. Argentina. 1995.
- Díaz Navarro, Juan. “Técnicas de mantenimiento industrial”. Escuela politécnica superior-Algeciras, Universidad de Cádiz.
- Elonka, Stephen Michael. Operación de plantas industriales; manual practico para la operación, mantenimiento y reparación de equipos y sistemas. 1ª Edición. Editorial McGraw-Hill. México. 1983.
- Knezevic, Jezdimir. Mantenimiento. 1ª Edición. Closas Orcoyen S.L. España. 1996.
- Koontz, Harold. Administración una perspectiva global, 11ª Edición, *McGraw-Hill, México, 1999.*

- Morrow, L.C. Manual de mantenimiento industrial. Organización, ingeniería mecánica, eléctrica, química, civil, procesos y sistemas. Tomo II. 1ª Edición. Compañía editorial Continental, S.A. México. 1973.
- Steiner, George A. Planeación estratégica; lo que todo director debe saber. 1ª Edición. Compañía editorial Continental, S.A. México. 1979.
- Torres, Leandro Daniel. Mantenimiento Su implementación y gestión. 2ª Edición. UNIVERSITAS. Argentina. 2005.
- Villanueva, Enrique Dounce. La administración en el mantenimiento. 1ª Edición. Compañía editorial Continental, S.A. México.

## **Tesis**

- Aguirre Gómez, Judith, William Huevo Guevara, Carlos Mendoza Zúñiga. “Diseño de un Plan de Mantenimiento Preventivo-Correctivo de Infraestructura y Servicios de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente”. Trabajo de grado (Ingeniería industrial). El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente, 2007.
- Andaluz Guzmán, José Francisco. “Diseño de un manual de Higiene y Seguridad Ocupacional, en el Centro Escolar Instituto Nacional de Santa Ana, Caso Práctico: Bachillerato Técnico Industrial, Especialidades de Electrotecnia y Electrónica”. Trabajo de grado (Ingeniería Industrial). Universidad Católica de Occidente, Noviembre 2001.
- García, Julio Navarro, Antonio Oporto Guevara, Alfredo Santos Orellana Guzmán. “Diagnostico administrativo sobre mantenimiento en el Hospital

Nacional Psiquiátrico” Trabajo de grado (Administración de empresas). El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 1996.

- Portillo Surio, Daniel Augusto, Miguel Ángel Lara Hernández, Eduardo Urrutia Cordero. “Diagnostico del departamento de mantenimiento del Instituto Salvadoreño del Seguro Social y propuestas de solución. Trabajo de grado (Administración de empresas). El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 1991.
- Posadas, Jerónimo, Ana del Carmen Gómez Ruballos. “Creación de un plan de mantenimiento preventivo-correctivo para el Hospital Nacional de Metapan Arturo Morales”. Trabajo de grado (Ingeniería industrial). El Salvador: Universidad de El Salvador, Facultad multidisciplinaria de occidente, 2007.

## **Fuentes**

- Joma, Susana. “Mitad de las escuelas de San Salvador tiene daños”. Elsalvador.com. 16 de septiembre de 2009. Disponible en la dirección de internet:  
[http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota\\_completa.asp?idCat=6364&idArt=4000986](http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6364&idArt=4000986) (Acceso: 27 de enero de 2010).
- Joma, Susana. “Se necesitan \$400 millones para infraestructura escolar”. Elsalvador.com. 5 de abril de 2009. Disponible en la dirección de internet:  
[http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota\\_completa.asp?idCat=6364&idArt=3516034](http://www.elsalvador.com/mwedh/nota/nota_completa.asp?idCat=6364&idArt=3516034) (Acceso: 25 de enero de 2010).

- López, Elmer (profesor y encargado del taller de Electrónica). Entrevista con el equipo de trabajo. Santa Ana, El Salvador, abril de 2010.
- Sigüenza Campos, Roberto Carlos. “Herramientas blandas cualitativas”. Ponencia presentada en la materia Control de Calidad, Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Ciclo II, 2008.
- Urzúa, Raúl, Manuel de Puelles, José Ignacio Totrreblanca. “V Conferencia Iberoamericana de Educación, La educación como factor de desarrollo”. Organización de Estados Iberoamericanos. Buenos Aires, Argentina, 7 y 8 de septiembre de 1995. Disponible en la dirección de internet: <http://www.oei.es/vciedoc.htm> (Acceso: 22 de enero de 2010)

## GLOSARIO<sup>57</sup>

Es necesario plantear una serie de definiciones que se usaron en el desarrollo del trabajo.

**Abofamiento:** Abultamiento que se produce en una pared, suelo o techo al desprenderse un revestimiento del soporte o base del mismo.

**Abrasivo:** Sustancia utilizada para desgastar o pulimentar una superficie por rozamiento. Esmeril, diamante, arena, piedra pómez, abrasivos artificiales.

**Alcantarillado:** Sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales.

**Anclaje:** Fijación de las carpinterías, rejas, barandillas, etc. a las paredes, suelos o techos, mediante garras metálicas, grapas, tirafondos, etc.

**ANSI:** American National Standard Institute.

**Antepecho:** es la parte maciza inferior del hueco que define una ventana, el cual se levanta desde el piso y exteriormente muestra la parte frontal inferior de una ventana.

**Avería:** Anomalía que impida mantener los niveles de producción.

**Barandillas:** Antepechos constituidos por balaustres normalmente metálicos, de diversas formas, situados en escaleras, terrazas y balcones para defensa y previsión contra las caídas.

---

<sup>57</sup> <http://www.construmatica.com>, consultada el 8 de septiembre de 2010.

Consejería de educación y ciencia. Dirección general de construcciones y equipamiento escolar, Junta de Andalucía. Manual de uso y mantenimiento en centros educativos. (PDF) Disponible en: [http://www.iseandalucia.es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=d735ec01-1273-4ba7-8f6c-455a986ee68a&groupId=10137](http://www.iseandalucia.es/c/document_library/get_file?uuid=d735ec01-1273-4ba7-8f6c-455a986ee68a&groupId=10137).

<http://www.es.wikipedia.org>, consultada el 9 de septiembre de 2010.

**C.D.E:** Consejo Directivo Escolar, el cual es conformado por el director, docentes y padres de familia de la institución.

**Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con las necesidades o expectativas establecidas.

**Cimentación:** Es el conjunto de elementos estructurales cuya misión es transmitir las cargas de la edificación al suelo.

**Colectores:** Son las conducciones por las que circula el agua usada por gravedad.

**Componente:** Parte discreta de un sistema capaz de operar independientemente, pero diseñada, construida y operada como parte integral del sistema. Solo pueden ser cambiados en el taller de mantenimiento.

**Contador:** Aparato para la medida de consumo, generalmente de electricidad, agua y gas.

**Cortocircuito:** Contacto directo entre fase y neutro, en un receptor eléctrico o en la instalación eléctrica.

**Cubiertas:** Constituyen la parte exterior de la techumbre en edificaciones del Instituto y protegen a éste de los agentes atmosféricos, es decir tejas, losetas del cielo falso y canales.

**Disponibilidad:** proporción de tiempo durante la cual un sistema o equipo estuvo en condiciones de ser usado.

**Eflorescencia:** cristales de sales, generalmente de color blanco, que se depositan en la superficie de ladrillos, tejas y pisos cerámicos o de hormigón.

**Estrategia:** Metodología empleada para llevar a cabo el mantenimiento.

**Estructura:** Es toda construcción destinada a soportar su propio peso y la presencia de acciones exteriores sin perder las condiciones de funcionalidad para las que fue concebida ésta.

**Fachada:** Construcción exterior de las edificaciones, revestimiento de éstas, que sirven de protección y resistencia a la atmosfera y cambios térmicos.

**Falla:** Deterioro o desperfecto en las instalaciones, máquinas o equipos que no permite su normal funcionamiento.

**Fiabilidad:** probabilidad de que las instalaciones, máquinas o equipos, se desempeñen satisfactoriamente sin fallar, durante un período determinado, bajo condiciones específicas.

**Fisuras:** Hendidura longitudinal de poca profundidad y apenas perceptible.

**Flujograma:** Es una representación gráfica de la secuencia de actividades de un proceso.

**Fusible:** Dispositivo de seguridad para proteger los circuitos de una sobrecarga de corriente eléctrica.

**Grieta:** Abertura longitudinal de anchura y profundidad considerables que aparece en la superficie de un sólido.

**Humedad:** Paredes o suelos húmedos en agua

**Indicadores:** Indicadores que calculados periódicamente dan una visión panorámica de la productividad de la gestión hecha en la organización.

**Infraestructura:** Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

**INSA:** Instituto Nacional de Santa Ana.

**Inspección:** El proceso de examinar, medir, calibrar, probar, o detectar de cualquier desviación o irregularidad con respecto a las especificaciones dadas por el fabricante.

**Loseta:** Losa pequeña, generalmente de cerámica, que se usa para enlosar suelos o cubrir paredes

**Mantenibilidad:** probabilidad de que una máquina, equipo o un sistema pueda ser reparado a una condición especificada en un período de tiempo dado, en tanto su mantenimiento sea realizado de acuerdo con ciertas metodologías y recursos determinados con anterioridad.

**Mantenimiento:** Por mantenimiento se entiende la acción o conjunto de acciones que tienden a conservar, preservar o mejorar la infraestructura e instalaciones de la edificación o establecimiento del instituto, sin agregarle valor adicional a éste. Por dicha razón, el mantenimiento debe realizarse ajustado a un estricto control de costos para racionalizar y maximizar los recursos que aporta el Estado y los que aporta la comunidad.

**Manual administrativo:** son documentos que sirven como medios de comunicación y coordinación que permiten registrar y transmitir en forma ordenada y sistemática la información de una organización, el cual contiene el Manual de descripción de puestos, Manual de organización y Manual de procedimientos.

**Mobiliario:** Es el conjunto de muebles; son objetos que sirven para facilitar los usos y actividades habituales en casas, oficinas y otro tipo de locales. Normalmente el término alude a los objetos que facilitan las actividades humanas comunes, tales como dormir, comer, cocinar, descansar, etc., mediante mesas, sillas, camas, estanterías, muebles de cocina, etc. El término excluye utensilios y máquinas tales como PCs, teléfonos, electrodomésticos, etc.

**Muros:** Paredes de ladrillo, piedra u otros materiales.

**Pavimentos:** Es la base horizontal de la construcción (o las diferentes bases de cada nivel de los edificios del instituto) que sirve de apoyo a las personas, mobiliario, etc.

**Pilares:** Son los elementos verticales.

**Plafón:** Tablero o placa con que se cubre algo

**Plan o programa:** Conjunto de actividades y estrategias, para llevar a cabo una acción que puede ser de mantenimiento.

**Pozo de registro:** Permite el encuentro de colectores, el cambio de pendientes, el cambio de sección de dirección y de cotas de la red. Van provistos de tapa de registro y limpieza.

**Protección y defensas:** Son elementos de protección y defensa de personas y objetos.

**Rejas:** Conjunto de barrotes, generalmente metálicos colocados en huecos de fachadas, para seguridad.

**Sifón:** Tubo doblemente acodado que se inserta en otro de mayor longitud para que el agua detenida dentro de él impida la salida de gases (malos olores) al exterior.

**Sumidero:** Receptáculo empotrado en el suelo, para recibir el agua superficial de los patios, generalmente equipados con rejillas para impedir la entrada de cuerpos extraños.

**Switch:** Mecanismo para impedir o permitir el paso de la corriente eléctrica.

**Valla perimetral:** Valla perimetral que rodea el Centro Escolar INSA

**Vida útil:** es la duración estimada que un objeto puede tener cumpliendo correctamente con la función para la cual ha sido creado

**Vigas:** Son los elementos horizontales con dos o más apoyos.

# **ANEXOS**

## **INDICE DE ANEXOS**

- ANEXO 1 Localización del Centro Escolar INSA.
- ANEXO 2 Imágenes de la situación actual del Bachillerato Industrial del C.E. INSA.
- ANEXO 3 Entrevistas dirigidas a la Unidad de Servicio del Centro Escolar INSA.
- ANEXO 4 Formato para la descripción de puestos actuales de la Unidad de Mantenimiento.
- ANEXO 5 Simbología ANSI (American National Standards Institute) utilizada para la realización de flujogramas.
- ANEXO 6 Flujograma para solicitar servicio de mantenimiento por parte de los usuarios del Instituto.
- ANEXO 7 Flujograma para compra de materiales.
- ANEXO 8 Flujograma para la realización de las tareas de mantenimiento.
- ANEXO 9 Croquis del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.
- ANEXO 10 Contabilización de elementos en estudio.
- ANEXO 11 Multivotación para infraestructura y mobiliario.
- ANEXO 12 Formato de prueba piloto para determinación de P y Q.
- ANEXO 13 Formato de evaluación de infraestructura y mobiliario.
- ANEXO 14 Campos de fuerzas, propuestas de organización de Unidad de Mantenimiento.
- ANEXO 15 Zonas de seguridad del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.

## ANEXO 1. Localización del Centro Escolar INSA



Imagen 1

Imagen 1 – Localización del Bachillerato Industrial y General del Centro Escolar INSA

## **ANEXO 2. Imágenes de la situación actual del Bachillerato Industrial del C.E. INSA.**



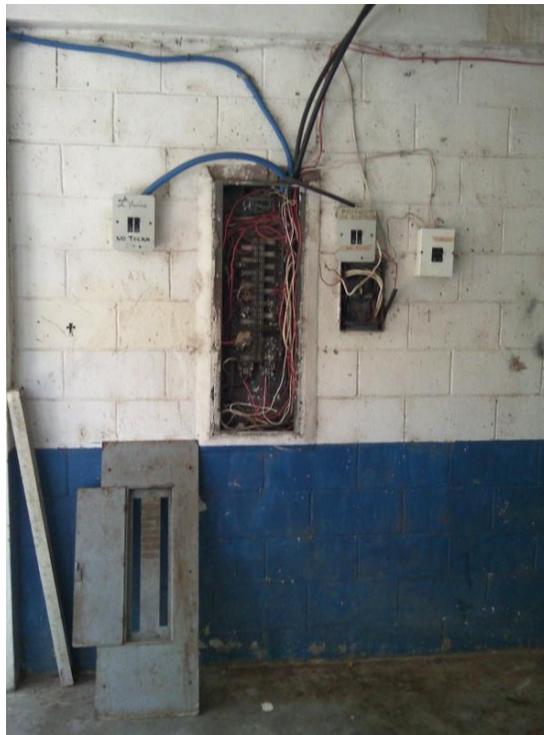
**Imagen 2**



**Imagen 3**

**Imagen 2** - Aula del bachillerato Industrial sin pupitres.

**Imagen 3** – Pupitres abandonados y en mal estado.



**Imagen 4**

**Imagen 4-** Estado de las cajas de circuito del bachillerato Industrial del INSA.



Imagen 5

**Imagen 5** - Servicios sanitarios y urinarios del bachillerato Industrial del C.E. INSA



Imagen 6

**Imagen 6** – Techo en mal estado del bachillerato Industrial del C.E. INSA.



Imagen 7

**Imagen 7** – Promontorio de basura al lado de los servicios sanitarios del bachillerato Industrial del INSA.



Imagen 8

**Imagen 8** – Basurero ubicado en la entrada principal del Instituto.

### **ANEXO 3. Entrevistas dirigidas a la Unidad de Servicio del Centro Escolar INSA.**



Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Entrevista #1. Dirigida a Jefatura de la Unidad de Servicios.

Objetivo: Conocer los antecedentes de la Unidad de Mantenimiento del Centro Escolar INSA, opción bachillerato Industrial.

1. ¿Cuenta el bachillerato industrial con una unidad de mantenimiento?
2. ¿Cuándo fue creada?
3. ¿Bajo qué condiciones fue creada?
4. ¿Dónde se encuentra ubicada actualmente?
5. ¿Cuál es el organigrama de la unidad de mantenimiento en la actualidad?
6. Se cumple en la actualidad con el requerimiento de habilidades para cada puesto.
7. ¿Cuáles son las responsabilidades con que cuenta cada uno de los puestos?
8. ¿Qué actividades son realizadas a diario por la unidad de mantenimiento?
9. ¿Existe una bodega donde se almacenen la maquinaria, equipo e inventario a disposición de la unidad de mantenimiento?
10. ¿Dónde se encuentra ubicada?
11. ¿Qué tipo de herramientas y maquinaria tiene a su disposición la unidad de mantenimiento?
12. Se tiene un registro de las herramientas y maquinarias.

13. ¿Con que tipo de inventario cuenta regularmente?
14. ¿Cuentan con un control de inventarios?
15. ¿Qué áreas cubre la unidad de mantenimiento del bachillerato?
16. ¿Qué tipo de tareas de mantenimiento se llevan a cabo con más frecuencia?
17. ¿Se les da una capacitación continua al personal de la unidad de mantenimiento?
18. El personal con que cuenta la unidad de mantenimiento ¿Está debidamente capacitado?
19. ¿Tiene el personal de la unidad conocimientos sobre mantenimiento?



Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Entrevista #2. Dirigida a Jefatura de la Unidad de Servicios.

Objetivo: conocer como se administran las tareas y los recursos de mantenimiento por parte de las autoridades del Centro Escolar INSA y por parte de su unidad de mantenimiento.

Definición de objetivos.

1. ¿Cuenta la unidad de mantenimiento o el centro escolar con una política de mantenimiento definida?
2. ¿Cuenta con una política de inventarios?
3. ¿Cuándo se compra nuevo mobiliario se toma en cuenta la opinión de la unidad de mantenimiento?
4. Cuando se construye o modifica la infraestructura del bachillerato ¿se toma en cuenta la opinión de la unidad de mantenimiento?
5. ¿Cuenta la unidad de mantenimiento o el centro escolar con un presupuesto o una partida de mantenimiento definida?
6. ¿Es este presupuesto flexible?
7. ¿En qué criterios se basan para asignar dicho presupuesto?
8. ¿Cada cuanto se inspeccionan las áreas que tiene a cargo la unidad de mantenimiento?
9. ¿En qué consisten dichas inspecciones?
10. ¿Qué tipo de tareas de mantenimiento son subcontratadas?

11. ¿Cuenta con recursos informáticos para la administración del mantenimiento?
12. ¿Cómo se hace la programación y carga de mantenimiento, anual, mensual, semanal, etc.?

#### Elección de métodos.

1. Cuándo una tarea de mantenimiento es requerida ¿Quién es el encargado de solicitarla?
2. ¿Qué procedimiento se sigue para la solicitud de mantenimiento?
3. ¿Se cuenta con formularios para la solicitud de mantenimiento?
4. ¿Cómo se entera que se requiere de una tarea de mantenimiento en específico?
5. Cuándo una avería es detectada, ¿Qué criterios se toman en cuenta para seleccionar el tipo de mantenimiento que se le dará?
6. ¿Qué criterios siguen para priorizar las tareas de mantenimiento?
7. ¿Cómo se planean las tareas de mantenimiento que son asignadas a la unidad?
8. ¿Qué tipo de restricciones se toman en cuenta al momento de planear y programar el mantenimiento?
9. ¿Existen reuniones entre la unidad de mantenimiento y su superior en la cual se toman las decisiones sobre qué necesidad se atenderá y cual no?
10. ¿Cada cuanto tiempo se realiza dicha reunión?
11. ¿Qué procedimientos se siguen para la preparación de las tareas de mantenimiento (mano de obra, materiales, subcontratación)?

#### Definición de medios necesarios.

1. Una vez se ha decidido que necesidades serán atendidas, ¿Cómo se contabiliza la cantidad de mano de obra y recursos económicos que harán falta para solucionarlo?

2. ¿El método empleado para la contabilización de recursos para las tareas de mantenimiento ha resultado efectivo?
3. ¿Cuál es el procedimiento para solicitar recursos para hacer reparaciones menores?
4. ¿A quién se le solicita dichos recursos?
5. En caso de reparaciones mayores, ¿Cuál es el procedimiento establecido?
6. ¿A quién se le solicitan los recursos económicos para reparaciones mayores?
7. ¿Por quién es aprobado el presupuesto para reparaciones mayores?
8. ¿Se cuenta con un formulario general para la solicitud de recursos económicos?
9. ¿Qué procedimiento se sigue para la compra de materiales?
10. ¿Qué procedimiento se sigue para la subcontratación de tareas de mantenimiento?

#### Realización.

1. ¿Qué tipo de restricciones se toman en cuenta al momento de ejecutar las tareas de mantenimiento planeadas (ej.: seguridad, presupuesto, entorno, et.)?
2. ¿Qué tipo de mantenimiento lleva a cabo la unidad con más frecuencia (correctivo, preventivo o condicional)?
3. ¿A qué se debe la respuesta anterior, a decisiones administrativas o a la detección de la falla/avería?
4. En las tareas de mantenimiento que se llevan a cabo con regularidad, ¿Cuándo tiempo se llevan en repararlas?
5. ¿Qué factores influyen a que esa tarea se tarde el tiempo estipulado en la pregunta anterior?

#### Control de gestión.

1. ¿Existe un procedimiento de aceptación para las reparaciones hechas al mobiliario e infraestructura del centro escolar?

2. ¿Quién se encarga de verificar la calidad de la reparación hecha?
3. ¿Cuenta el instituto con registros donde se plasmen las tareas de mantenimiento que realizaron en el pasado?
4. ¿Se cuenta con una codificación que clasifique e identifique el mobiliario y la infraestructura por áreas?



Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Entrevista #3. Dirigida a Coordinador de Bachillerato Industrial.

Objetivo: Conocer como se administran las tareas y los recursos de mantenimiento por parte de las autoridades del Centro Escolar INSA y por parte de su unidad de mantenimiento.

Antecedentes de la unidad de mantenimiento.

1. ¿Qué áreas cubre la unidad de mantenimiento del bachillerato?
2. ¿Qué tipo de tareas de mantenimiento se llevan a cabo con más frecuencia?
3. ¿Tiene el personal de la unidad conocimientos sobre mantenimiento?

Definición de objetivos.

4. ¿Cuenta la unidad de mantenimiento o el centro escolar con una política de mantenimiento definida?
5. ¿Cuenta la unidad de mantenimiento o el centro escolar con un presupuesto o una partida de mantenimiento definida?
6. ¿Es este presupuesto flexible?
7. ¿En qué criterios se basan para asignar dicho presupuesto?
8. ¿Cada cuanto se inspeccionan las áreas que tiene a cargo la unidad de mantenimiento?
9. ¿En qué consisten dichas inspecciones?
10. ¿Cómo se hace la programación y carga de mantenimiento, anual, mensual, semanal, etc.?

Elección de métodos.

11. Cuándo una tarea de mantenimiento es requerida ¿Quién es el encargado de solicitarla?
12. ¿Qué procedimiento se sigue para la solicitud de mantenimiento?
13. ¿Se cuenta con formularios para la solicitud de mantenimiento?
14. ¿Cómo se entera que se requiere de una tarea de mantenimiento en específico?
15. ¿Qué criterios siguen para priorizar las tareas de mantenimiento?
16. ¿Qué tipo de restricciones se toman en cuenta al momento de planear y programar el mantenimiento?

#### Definición de medios necesarios.

17. Una vez se ha decidido que necesidades serán atendidas, ¿Cómo se contabiliza la cantidad de mano de obra y recursos económicos que harán falta para solucionarlo?
18. ¿Cuál es el procedimiento para solicitar recursos para hacer reparaciones menores?
19. ¿A quién se le solicita dichos recursos?
20. En caso de reparaciones mayores, ¿Cuál es el procedimiento establecido?
21. ¿A quién se le solicitan los recursos económicos para reparaciones mayores?
22. ¿Por quién es aprobado el presupuesto para reparaciones mayores?
23. ¿Se cuenta con un formulario general para la solicitud de recursos económicos?
24. ¿Qué procedimiento se sigue para la compra de materiales?

#### Control de gestión.

25. ¿Existe un procedimiento de aceptación para las reparaciones hechas al mobiliario e infraestructura del centro escolar?
26. ¿Quién se encarga de verificar la calidad de la reparación hecha?
27. ¿Cuenta el instituto con registros donde se plasmen las tareas de mantenimiento que realizaron en el pasado?



Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cuestionario #1. Dirigido a Jefatura de la Unidad de Servicios.

Objetivo: Revisar de manera rápida la unidad de mantenimiento del Centro Escolar INSA, opción bachillerato Industrial.

Unidad Organizativa:

---

(Gerencia, Dirección, Departamento, Sección u Oficina)

1. ¿Cuáles son los objetivos general y específicos de su Unidad?

Objetivo General:

---

---

---

---

---

---

Objetivos Específicos: (En orden de importancia)

a) \_\_\_\_\_

b) \_\_\_\_\_

c) \_\_\_\_\_

etc. \_\_\_\_\_

---

2. ¿Qué funciones generales o principales atiende su Unidad? (En orden de importancia)

- a) \_\_\_\_\_
- b) \_\_\_\_\_
- c) \_\_\_\_\_
- d) \_\_\_\_\_
- e) \_\_\_\_\_
- etc. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

3. De estas funciones anteriores, ¿cuáles considera que no le corresponden a su Unidad?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. ¿Qué otras funciones cree usted que le corresponden a su Unidad?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. ¿Quiénes son los principales clientes o usuarios internos y externos de su Unidad?  
a) Internos

---

---

---

---

- b) Externos (fuera de la Institución)

---

---

---

---

6. Mencione las relaciones funcionales que tienen estos clientes o usuarios con su Unidad y las razones o motivos para sostener dichas relaciones organizacionales.

---

---

---

---

---

---

---

---

7. ¿Cuáles son los servicios o productos que suministra su Unidad?

---

---

---

8. ¿A quién reporta el trabajo de su Unidad y con qué frecuencia?

---

---

---

9. ¿Quién evalúa el trabajo de su Unidad?

---

---

---

10. ¿Cuáles son las sub unidades de mantenimiento y con cuanto personal cuenta cada una?

---

---

---

---

11. Defina material gastable:

---

---

---

---

**ANEXO 4. Formato para la descripción de puestos actuales de la Unidad de Mantenimiento.**

**CARACTERISTICAS DEL PERSONAL**

**UNIDAD ORGANIZATIVA:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_  
(Gerencia, Dirección, Unidad, Departamento o Sección)

<b>N°</b>	<b>NOMBRE COMPLETO</b>	<b>CARGO FUNCIONAL</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>	<b>EXPERIENCIA EN EL CARGO ACTUAL</b>	<b>OTROS CONOCIMIENTOS</b>	<b>HABILIDADES Y DESTREZAS</b>

**INSTRUCTIVO PARA LLENAR  
EL FORMULARIO “CARACTERISTICAS DEL PERSONAL “**

---

Este Formulario muestra un listado del personal clasificado por rango o nivel jerárquico y por especialidades

- UNIDAD ORGANIZATIVA** : Indique en este espacio el nombre de su Unidad, Departamento o Sección.
- FECHA** : Anote la fecha en que se complete el formulario de “Características de Personal”
- N°** : Es el Número correlativo a que corresponde la lista de empleados del formulario.
- NOMBRE COMPLETO** : Nombre del empleado que ocupa el puesto de trabajo.
- CARGO FUNCIONAL** : Es el nombre del cargo que realmente el empleado está desempeñando de acuerdo a sus tareas o actividades diarias, aunque su título de plaza sea otro.
- Ej.: si una empleada ocupa la plaza de Colaborador de Oficina, pero sus funciones son las de Secretaria, su verdadero cargo funcional es Secretaria.
  - si el empleado ocupa la Plaza de Colaborador Jurídico, pero sus funciones diarias son de Jefe de Unidad, su verdadero cargo funcional sería el de Jefe de Unidad.
- RESPONSABILIDAD** Enumere las responsabilidades inherentes al puesto de trabajo, en la ejecución de las tareas y la manipulación de dinero, documentos, equipo, Instalaciones o por el trabajo de otros.
- EXPERIENCIA EN EL CARGO ACTUAL** Indique el número de años que el empleado tiene de ocupar el cargo actual dentro de la Institución sumado con la experiencia obtenida a través del tiempo, mediante la realización de trabajos similares fuera de la Institución.

## OTROS CONOCIMIENTOS

Especifique el nombre de otros estudios o incluso oficios que el empleado conoce, dependiendo de su categoría laboral, como los estudios técnicos, seminarios, diplomados, ebanista, mecánico, etc.

## HABILIDADES O DESTREZAS

Se refiere a la identificación de características especiales, manifiestas o potenciales, que deberá satisfacer la persona que ocupe un determinado puesto en cada uno de sus rangos, si los tuviera. Ejemplos:

- Habilidad para coordinar y dirigir personal profesional.
- Capacidad de análisis y síntesis de documentos.
- Habilidad para relacionarse con el público.
- Habilidad para la redacción y estructuración de informes
- Habilidad para redacción y transcripción de correspondencia.
- Destreza para el manejo de equipo de oficina.
- Destreza en manejo de archivos

NOTA: Usar hojas anexas, si es necesario



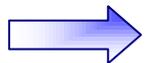
**INSTRUCTIVO PARA LLENAR EL FORMULARIO**  
**“LISTA DE ACTIVIDADES POR PUESTO DE TRABAJO”**

---

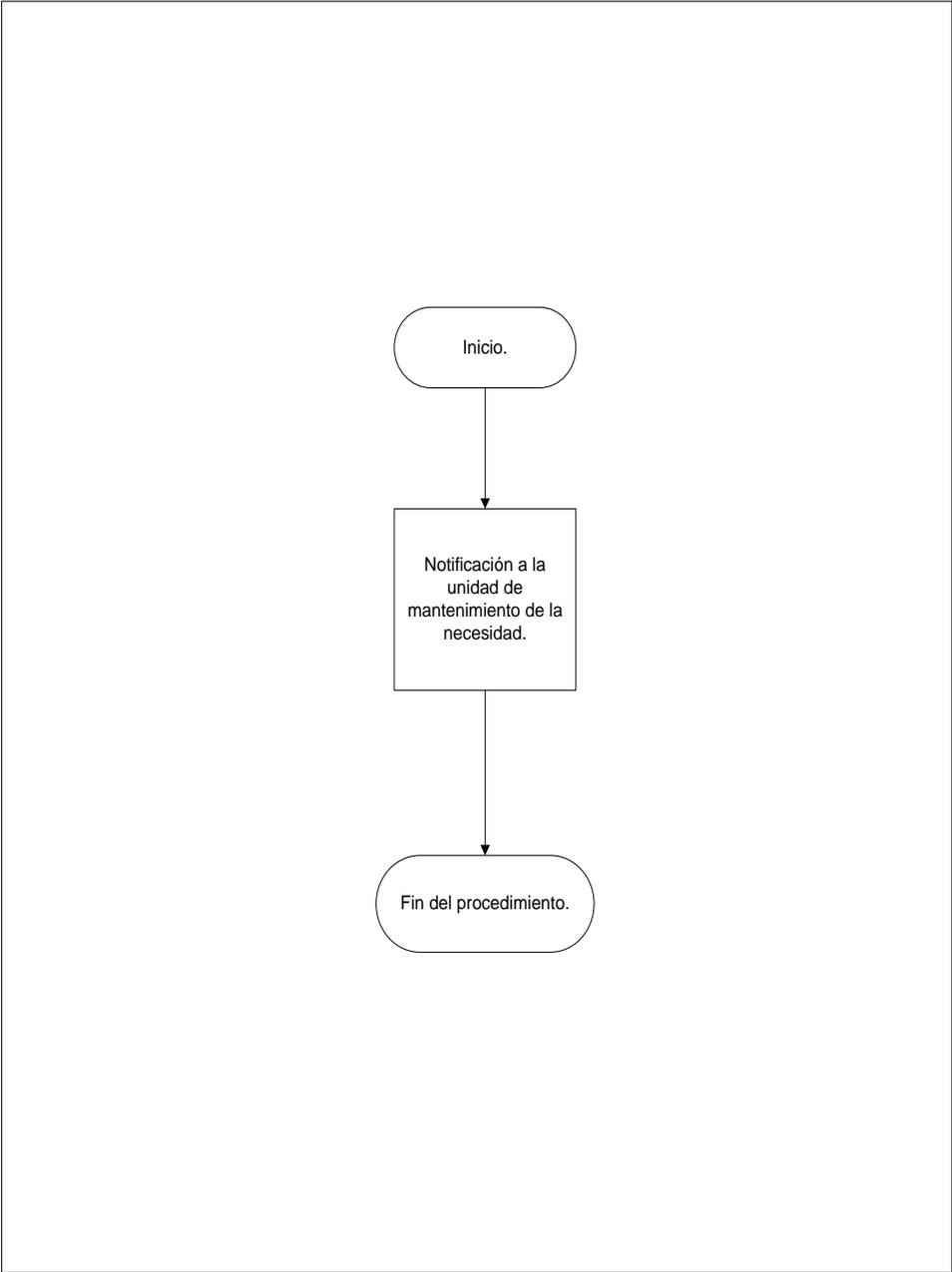
UNIDAD ORGANIZATIVA PRINCIPAL	: Indique en este espacio la Unidad Organizativa principal, es decir, la que sea el sistema o subsistema de los sub sub sistemas que analizará
DEPARTAMENTO, SECCIÓN U OFICINA	Escriba el nombre de la Unidad de Organización o sub sub sistema al que pertenece el puesto de trabajo
CARGO REAL	: El nombre del puesto que realmente desempeña.
NOMBRE	: Nombre completo del empleado.
NUMERO (N°)	: Número correlativo de las actividades que realiza.
DESCRIPCION DE LAS TAREAS	: Descripción detallada de las tareas que realiza en el puesto. Su agrupación o clasificación puede hacerse de acuerdo con criterios de importancia, frecuencia, etc. Ejemplo: Registrar la entrada y salida de la correspondencia (Diariamente).
OBSERVACIONES	: En este espacio exponga cualquier otra indicación que se relacione con el desempeño de su trabajo y que considere importante mencionar.
REVISADO POR	: Nombre y firma del jefe inmediato superior haciendo constar que ha revisado y está conforme con la información detallada en el formulario.
FECHA	: La fecha en que se contesta el formulario.

NOTA: Usar hojas anexas, si es necesario.

## ANEXO 5. Simbología ANSI (American National Standards Institute) utilizada para la realización de flujogramas.

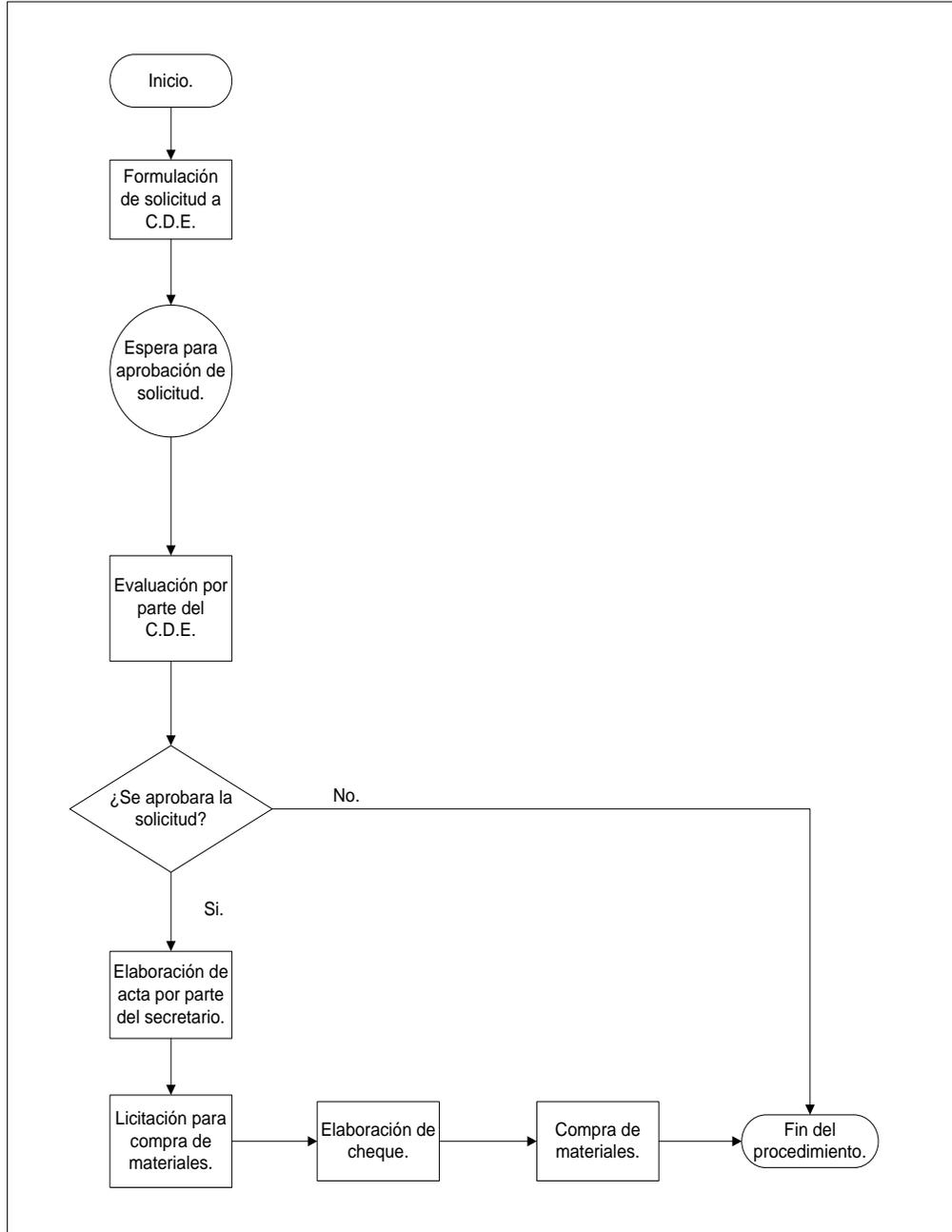
TERMINAL		Indica el inicio o terminación del procedimiento.
OPERACION		Representa el espacio para describir una actividad del procedimiento.
DECISION		Indica un punto del procedimiento o donde se toma una decisión entre dos opciones (SÍ o NO).
DOCUMENTO		Representa cualquier tipo de documento que se utilice o se genere en el procedimiento. El documento podrá tener copias.
ARCHIVO		Representa un archivo común y corriente de oficina donde se guarda un documento en forma temporal o permanente.
CONECTOR INTERPAGINA		Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.
DIRECCION DE FLUJO		Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.

# ANEXO 6. Flujograma para solicitar servicio de mantenimiento por parte de los usuarios del Instituto



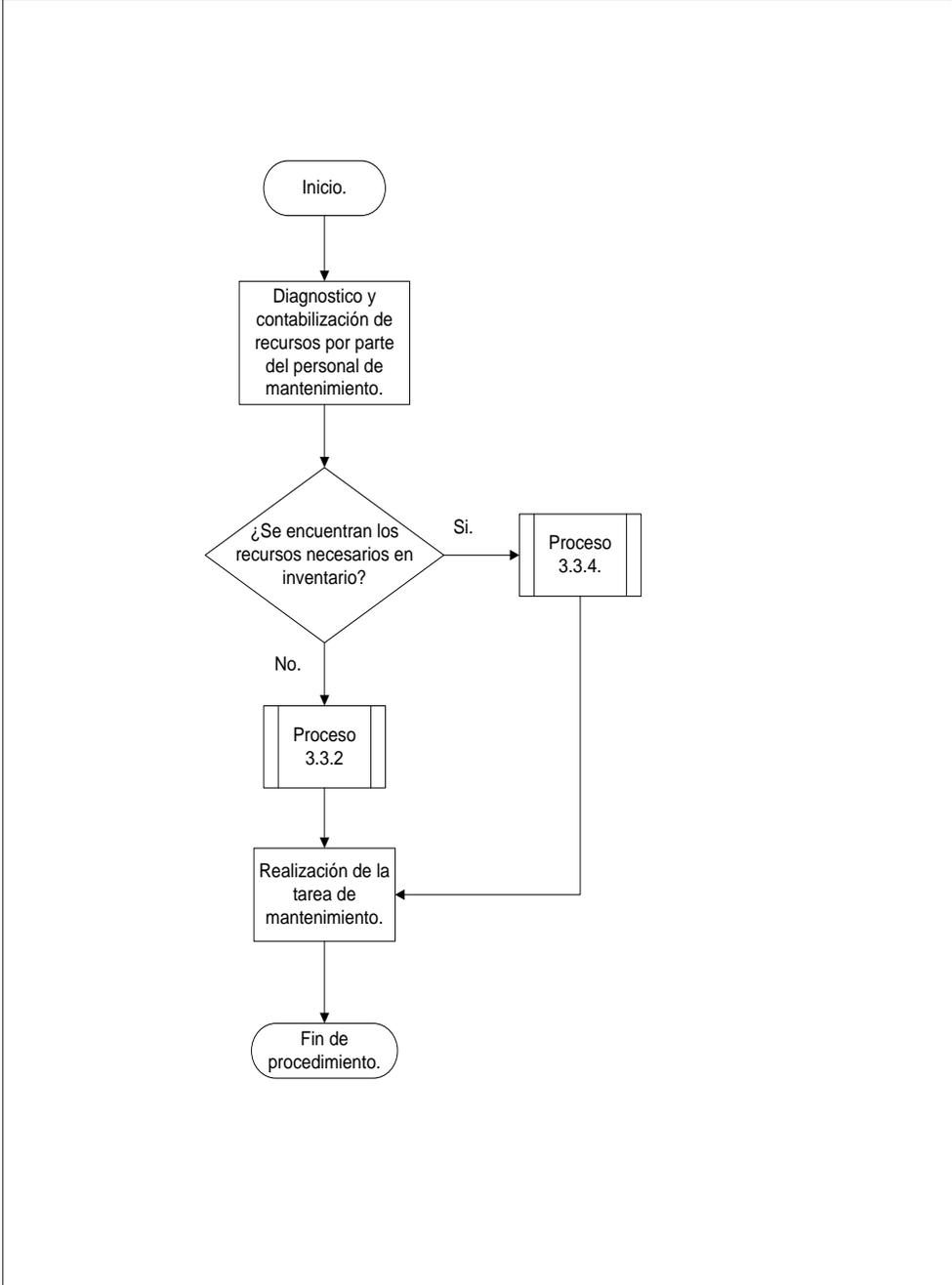
Universidad de El Salvador.	Asesor:	Presentan:
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.	Institución: Centro Escolar INSA.	Alberto Brito.
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.	Proceso: 3.3.1 Procedimiento para solicitar servicios de mantenimiento.	José Escobar.
Tesis: Propuesta de plan de mantenimiento para Centro Escolar INSA.		Ricardo Girón.

## ANEXO 7. Flujograma para compra de materiales.



Universidad de El Salvador.	Asesor: José Francisco Andaluz.	Presentan:
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.	Institución: Centro Escolar INSA.	Alberto Brito.
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.	Proceso: 3.3.2 Procedimiento para compra de materiales.	José Escobar.
Tesis: Propuesta de plan de mantenimiento para Centro Escolar INSA.		Ricardo Girón.

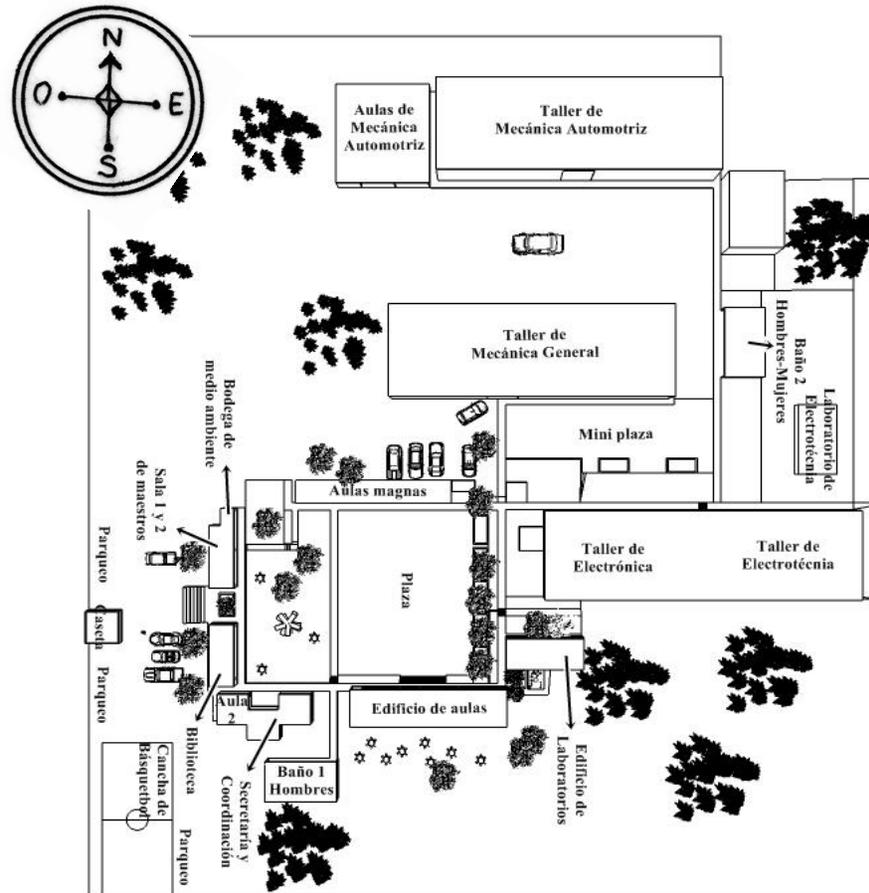
# ANEXO 8. Flujograma para la realización de las tareas de mantenimiento.



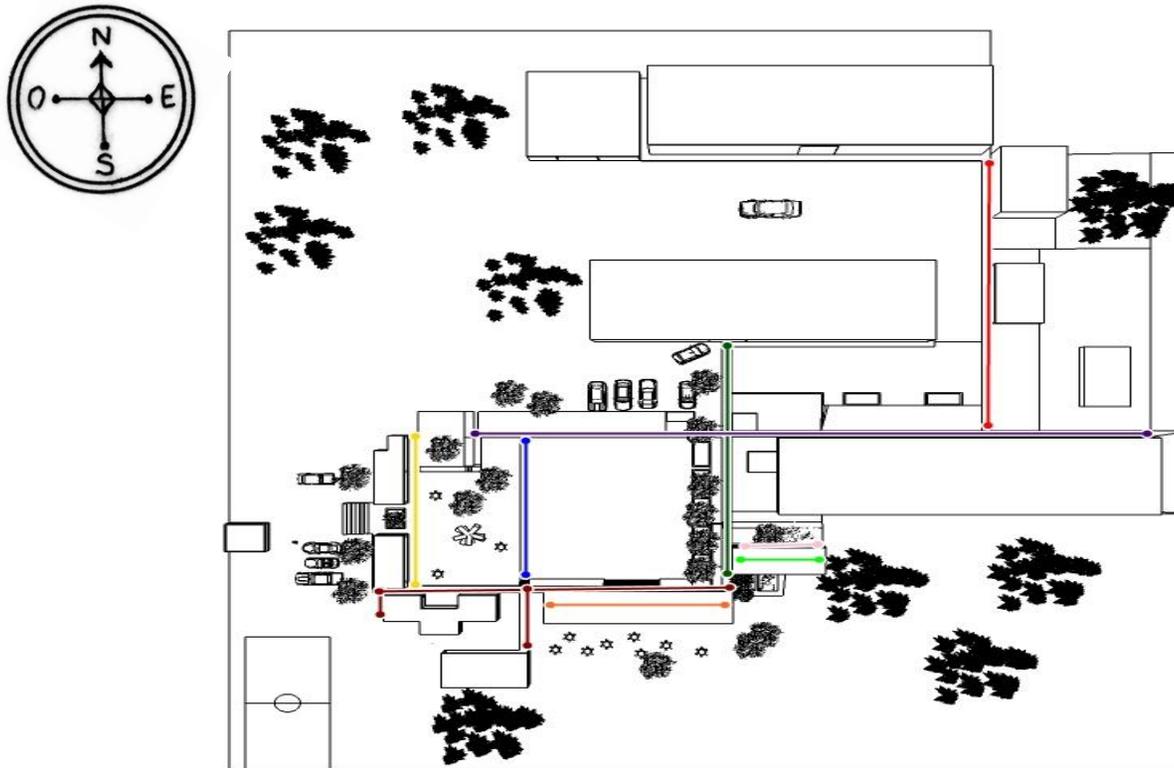
Universidad de El Salvador.	Asesor: José Francisco Andaluz.	Presentan:
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.	Institución: Centro Escolar INSA.	Alberto Brito.
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.	Proceso: 3.3.3 Procedimiento para realización de tareas de mantenimiento.	José Escobar.
Tesis: Propuesta de plan de mantenimiento para Centro Escolar INSA.		Ricardo Girón.

## ANEXO 9. Croquis del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA.

Imagen 9- Croquis del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA (Sin escala)



**Imagen 10-** Nomenclatura de corredores(Sin escala).

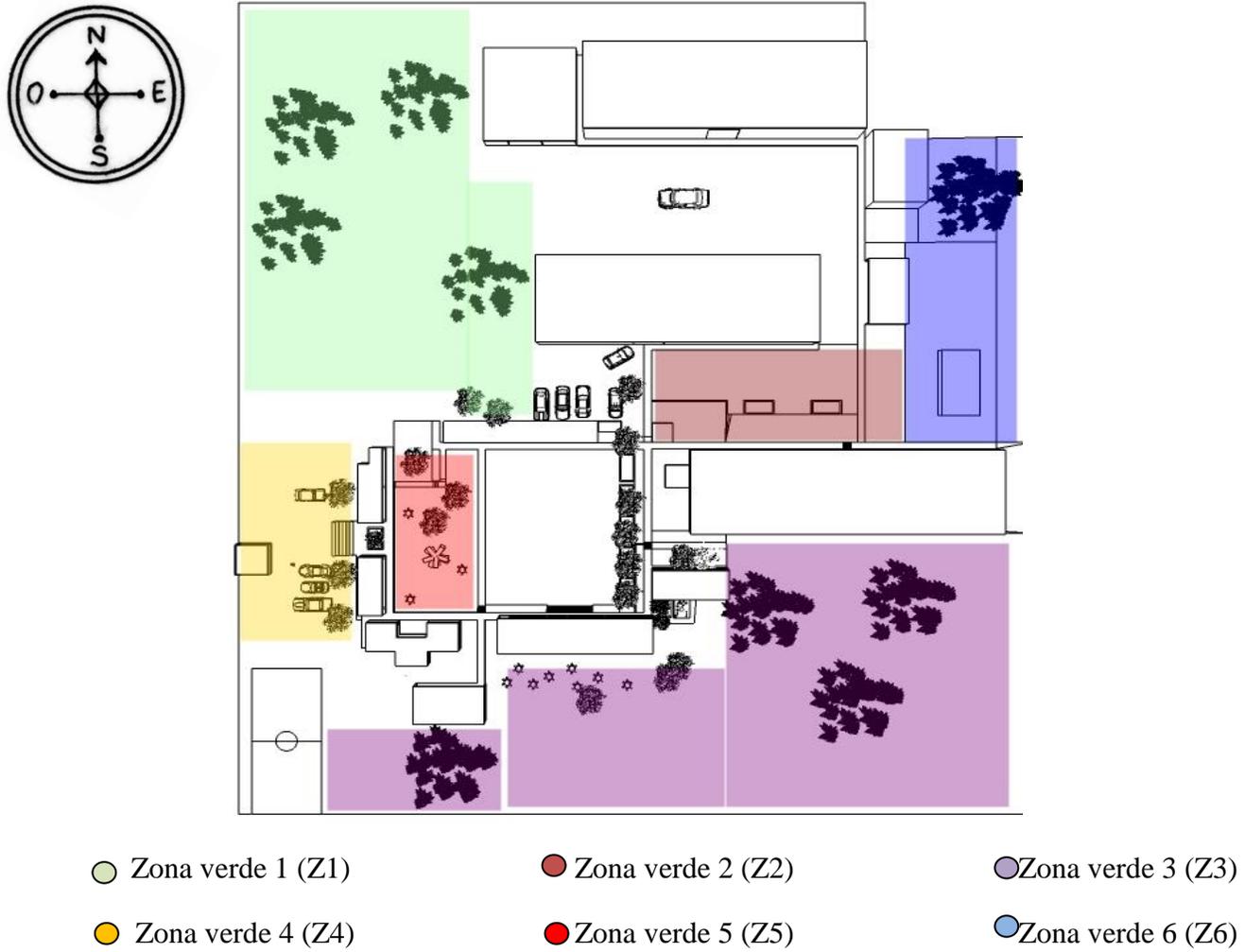


- Corredor 1 (C1)
- Corredor 4 (C4)
- Corredor 7 (C7)

- Corredor 2 (C2)
- Corredor 5 (C5)
- Corredor 8 (C8)

- Corredor 3 (C3)
- Corredor 6 (C6)
- Corredor 9 (C9)

**Imagen 11-** Nomenclatura de zonas verdes y recreativas (Sin escala).



## ANEXO 10. Contabilización de elementos en estudio.

**Tabla 1-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en aulas

1/8

	Aulas																	Total
	A 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	M1	M2	M3	M4	
<b>Pupitre Industrial unipersonal</b>	27	27	26	31	16	43	2		41		45	21	37	49	41	40	12	<b>458</b>
<b>Pupitre angular unipersonal</b>	22	11	9	12	8	7			10	7	7	21	3	8	3	7	8	<b>143</b>
<b>Pizarra Acrílica</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>17</b>
<b>Pizarra de madera</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		<b>16</b>
<b>Escritorio</b>								1										<b>1</b>
<b>Silla de madera</b>	1	1	1					1		1	1	2	3	2			2	<b>15</b>
<b>Silla metálica</b>	2					1											21	<b>24</b>
<b>Mesa</b>	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1		<b>14</b>
<b>Tomacorriente tipo A</b>	4							2									6	<b>12</b>
<b>Tomacorriente tipo B</b>	2				2			2						2	4	2		<b>14</b>
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	12	12	8	4	8	7	12	34	12	12	16	16	16	14	12	14	12	<b>221</b>
<b>Foco de 60 Watt</b>				2														<b>2</b>
<b>Mesa de dibujo</b>								19										<b>19</b>
<b>Banco Metálico</b>								20										<b>20</b>
<b>Caja térmica</b>								1								1		<b>2</b>
<b>Switch</b>	1	2	2	2		1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3	<b>23</b>

	Laboratorios						Total
	L1	L2	L3	L4	L5	LE	
<b>Pupitre Industrial unipersonal</b>				17	15		<b>32</b>
<b>Pizarra Acrílica</b>	2	1	2		1		<b>6</b>
<b>Escritorio</b>	1	1	1	1	1		<b>5</b>
<b>Silla de madera</b>	1		1	1			<b>3</b>
<b>Silla metálica</b>			1				<b>1</b>
<b>Mesa</b>	4	10	2				<b>16</b>
<b>Tomacorriente tipo A</b>	2	2					<b>4</b>
<b>Tomacorriente tipo B</b>	6	4	4				<b>14</b>
<b>Basurero de plástico</b>	1	1					<b>2</b>
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	8	13	11	7	1		<b>40</b>
<b>Banco Metálico</b>		8	66		8		<b>82</b>
<b>Caja térmica</b>		1	1	1			<b>3</b>
<b>Switch</b>							
<b>Caja de fusibles</b>							
<b>Archivero</b>	1		1		2		<b>4</b>
<b>Estantes para PC</b>		4					<b>4</b>
<b>Mesas de laboratorio</b>		1	7/8	0/6	0/6		<b>8</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Mesas)</b>		10					<b>10</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Sillas)</b>		4					<b>4</b>

**Tabla 2-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en laboratorios 2/8

	Corredores									Total
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	18	15		10		8		2	14	<b>67</b>
<b>Tubo de 20 Watt convencionales</b>					4					<b>4</b>
<b>Foco de 60 Watt</b>	1	2	2	7			1	3		<b>16</b>
<b>Caja térmica</b>	1						4			<b>5</b>
<b>Caja de fusibles</b>	1						1			<b>2</b>
<b>Bancas metálicas de cafetín</b>									1	<b>1</b>
<b>Bancas de cemento</b>	2			3						<b>5</b>
<b>Basureros plásticos/exteriores</b>	10	4		1	2	1	1		2	<b>21</b>
<b>Basureros metálicos/exteriores</b>	1		3	4	1	1			1	<b>11</b>
<b>Megáfono</b>		2				1			1	<b>4</b>

**Tabla 3-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en corredores 3/8

**Tabla 4-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en áreas administrativas

4/8

	Área administrativa				Total
	Coordinación	Secretaria	Sala de Maestros 1	Sala de Maestros 2	
<b>Pupitre Industrial unipersonal</b>				1	<b>1</b>
<b>Pupitre angular unipersonal</b>				2	<b>2</b>
<b>Pizarra Acrílica</b>	1	1		1	<b>3</b>
<b>Escritorio</b>	2	2	6	3	<b>13</b>
<b>Silla de madera</b>			6	3	<b>9</b>
<b>Silla plástica</b>	6	4			<b>10</b>
<b>Silla metálica</b>				3	<b>3</b>
<b>Mesa</b>		1		1	<b>2</b>
<b>Tomacorriente tipo A</b>		1			<b>1</b>
<b>Tomacorriente tipo B</b>					
<b>Basurero de plástico</b>					
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	6	6	8	12	<b>32</b>
<b>Caja térmica</b>				1	<b>1</b>
<b>Switch</b>					
<b>Caja de fusibles</b>					
<b>Sanitario</b>	1				<b>1</b>
<b>Archivero</b>			3		<b>3</b>
<b>Sillas tipo oficina</b>	1	1			<b>2</b>
<b>Lavamanos</b>	1				<b>1</b>
<b>Aire acondicionado</b>	1				<b>1</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Mesas)</b>		3			<b>3</b>

**Tabla 5-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en Zonas verdes y recreativas

5/8

	Zonas verdes y áreas recreativas										Total
	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	R1	R2	R3	
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>						2					<b>2</b>
<b>Foco de 60 Watt</b>	2										<b>2</b>
<b>Caja térmica</b>						1					<b>1</b>
<b>Poste de hierro</b>	5					7		2	8		<b>22</b>
<b>Poste de cemento</b>	1										<b>1</b>
<b>Mesas metálicas de cafetín</b>							9				<b>9</b>
<b>Mesa redonda de cemento</b>	4	11	17	2	6		4				<b>44</b>
<b>Bancas metálicas de cafetín</b>							10				<b>10</b>
<b>Bancas de cemento</b>		12			2	2	7				<b>23</b>
<b>Bancos de cemento</b>	16	20	47	8	22		7				<b>120</b>
<b>Basureros plásticos/exteriores</b>						2					<b>2</b>
<b>Basureros metálicos/exteriores</b>						3		1			<b>4</b>
<b>Refractor de Policarbonato de 250 Watt</b>	1					4		2	2		<b>9</b>

**Tabla 6-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en baños

6/8

	Baños		Total
	B1	B2	
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	19		<b>19</b>
<b>Foco de 60 Watt</b>	3		<b>3</b>
<b>Switch</b>	3		<b>3</b>
<b>Sanitario</b>	7	15	<b>22</b>
<b>Urinario</b>	1	1	<b>2</b>

**Tabla 7-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en especialidades

7/8

	Especialidades				Total
	TMG	TMA	TECA	TEIA	
<b>Pupitre Industrial unipersonal</b>	18	162		25	<b>205</b>
<b>Pupitre angular unipersonal</b>		1			<b>1</b>
<b>Pizarra Acrílica</b>	3	5	5	2	<b>15</b>
<b>Pizarra de madera</b>			1		<b>1</b>
<b>Escritorio</b>	4	9	5	7	<b>25</b>
<b>Silla de madera</b>	2	7		4	<b>13</b>
<b>Silla metálica</b>	5				<b>5</b>
<b>Mesa</b>		7	6	15	<b>28</b>
<b>Tomacorriente tipo A</b>					
<b>Tomacorriente tipo B</b>					
<b>Basurero metálico</b>	4				<b>4</b>
<b>Basurero de plástico</b>	1	1		1	<b>3</b>
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	124	112	52	60	<b>348</b>
<b>Foco de 60 Watt</b>		1			<b>1</b>
<b>Banco Metálico</b>			29	17	<b>46</b>
<b>Caja térmica</b>					
<b>Switch</b>					
<b>Caja de fusibles</b>					
<b>Sanitario</b>					
<b>Archivero</b>					
<b>Lavamanos</b>					
<b>Aire acondicionado</b>		3	1		<b>4</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Mesas)</b>			19		<b>19</b>
<b>Pupitre silla/mesa (Sillas)</b>			19		<b>19</b>
<b>Tubos de 40 Watt Electrónico</b>		78			<b>78</b>

**Tabla 8-** Contabilización de mobiliario e infraestructura en biblioteca y oficina a distancia

8/8

	Otros		Total
	Biblioteca	Of. Dist	
<b>Escritorio</b>	4	6	<b>10</b>
<b>Silla de madera</b>	9	1	<b>10</b>
<b>Silla metálica</b>	1	6	<b>7</b>
<b>Mesa</b>	6	2	<b>8</b>
<b>Tomacorriente tipo A</b>	10	6	<b>16</b>
<b>Basurero de plástico</b>		1	<b>1</b>
<b>Tubo de 40 Watt convencionales</b>	18	6	<b>24</b>
<b>Switch</b>			
<b>Archivero</b>			
<b>Mesas de laboratorio</b>			
<b>Sillas tipo oficina</b>		3	<b>3</b>

## ANEXO 11. Multivotación para infraestructura y mobiliario.

### MULTIVOTACION INFRAESTRUCTURA

Fecha: Julio 15, 2010.  
Realizado por: Br. Alberto Brito  
Br. José Escobar  
Br. Ricardo Girón

<b>Mobiliario</b>	<b>Votación</b>	<b>Total</b>
Pizarra Acrílica	✓✓	2
Pizarra de madera	✓✓	2
Tomacorriente tipo A	✓	1
Tomacorriente tipo B		0
Tubo de 40 Watt convencionales	✓	1
Tubo de 20 Watt convencionales		0
Foco de 60 Watt		0
Caja térmica		0
Switch		0
Caja de fusibles		0
Poste de hierro		0
Poste de cemento		0
Mesa redonda de cemento	✓	1
Bancas de cemento		0
Sanitario	✓✓	2
Urinario	✓	1
Refractor de Policarbonato de 250 Watt		0
Grifos	✓✓	2
Lavamanos		0
Tubos de 40 Watt Electrónico		0
Construcción de instalaciones*	✓✓✓	3

Notas: Cada miembro del equipo se le otorgó un número de votos igual al 20 por ciento del número de elementos en la lista. Los miembros del equipo pudieron determinar cómo distribuir sus votos.

\* Construcción de instalaciones: Incluye paredes, columnas, muros, cielo falso, techo, plafón, piso, etc.

## MULTIVOTACION MOBILIARIO

Fecha: Julio 15, 2010.  
Realizado por: Br. Alberto Brito  
Br. José Escobar  
Br. Ricardo Girón

<b>Mobiliario</b>	<b>Votación</b>	<b>Total</b>
Pupitre unipersonal	✓✓✓✓	4
Escritorio		0
Silla de madera	✓✓	2
Silla plástica		0
Silla metálica		0
Mesa	✓✓✓	3
Basurero metálico		0
Basurero de plástico		0
Mesa de dibujo	✓	1
Banco Metálico	✓✓	2
Mesas metálicas de cafetín		0
Bancas metálicas de cafetín		0
Basureros plásticos/exteriores		0
Basureros metálicos/exteriores		0
Estantes para PC		0
Mesas de laboratorio		0
Sillas tipo oficina		0
Pupitre silla/mesa		0

Notas: Cada miembro del equipo se le otorgó un número de votos igual al 20 por ciento del número de elementos en la lista. Los miembros del equipo pudieron determinar cómo distribuir sus votos.





Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de P y Q.

Objeto en estudio: Pizarra acrílica	Zona:																			
Defecto:	Muestra																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Superficie de la pizarra no uniforme.																				
Aristas o puntos de quiebre filosas																				
Pizarra con soportes defectuosos																				
Manchas en la superficie																				
Grietas en la superficie																				

**NOTA:**



Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de P y Q.

Objeto en estudio: Silla de madera	Zona:																			
Defecto:	Muestra																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dibujos o escritura obscena																				
Falta de parte esencial para el uso de la silla																				
Desniveles pronunciados																				
Aristas o puntos de quiebre filosas																				
Falta de pernos, tornillos, remaches, etc.																				

**NOTA:**



Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de P y Q.

Objeto en estudio: Mesa	Zona:																			
Defecto:	Muestra																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Dibujos o escritura obscena																				
Falta de parte esencial para el uso de la mesa																				
Desniveles pronunciados																				
Aristas o puntos de quiebre filosas																				
Falta de pernos, tornillos, remaches, etc.																				
Superficie no uniforme																				

**NOTA:**



Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de P y Q.

<b>Objeto en estudio:</b> Tomacorriente tipo A	<b>Zona:</b>																			
<b>Defecto:</b>	<b>Muestra</b>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Quebrado																				
No funciona																				
Destapado																				

**NOTA:**



Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Titulo de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de P y Q.

<b>Objeto en estudio:</b> Tubo de 40 W. Conv.	<b>Zona:</b>																			
<b>Defecto:</b>	<b>Muestra</b>																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
No enciende																				
Opaco																				

**NOTA:**



Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de P y Q.

Objeto en estudio: Mesas redondas de cemento	Zona:																			
Defecto:	Muestra																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Con grietas y probabilidad de quebrarse																				
Dibujos o escritura obscena																				
No posee bancos																				
Banco quebrado																				

NOTA:

## ANEXO 13 Formato de evaluación de infraestructura y mobiliario.



Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para determinación de defectos en infraestructura y mobiliario.

Objeto en estudio:	Zona:																			
Defecto:	Muestra																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

**NOTA:**



Universidad de El Salvador.  
 Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
 Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para diagnóstico de infraestructura. (Interiores).

T1 1/1

Defectos:	Edificio de aulas												Aulas magnas				TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	M1	M2	M3	M4		A2
Puerta sin chapa.			*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*			<b>12</b>
Pared manchada.	*		*	*	*	*			*	*	*	*	*	*	*		*	<b>13</b>
Pared agrietada.		*																<b>1</b>
Falta de solaire.								*	*	*	*			*	*		*	<b>7</b>
Chapa arruinada.	*	*																<b>2</b>
Columna agrietada.	*	*	*	*	*	*												<b>6</b>
Ventana quebrada.				*														<b>1</b>
Ventana manchada.	*	*																<b>2</b>
Ventana doblada.					*													<b>1</b>
Piso quebrado.										*								<b>1</b>
Ventana dañada.										*								<b>1</b>
Puerta manchada.									*								*	<b>2</b>







Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Titulo de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para diagnóstico de infraestructura.

T3 1/1

Defectos:	Corredores									TOTAL
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	
Piso agrietado	*	*	*	*		*	*		*	7
Piso desnivelado			*	*			*		*	4
Piso manchado	*	*						*		3
Gradas agrietadas			*		*					2
Gradas desniveladas										
Techo quebrado			*	*	*			*	*	5
Losetas manchadas	*	*		*	*			*	*	6
Falta losetas		*		*				*	*	4
Losetas quebradas				*				*		2
Columna manchada			*	*					*	3



Universidad de El Salvador.  
Facultad Multidisciplinaria de Occidente.  
Departamento de Ingeniería y Arquitectura.

Título de tesis: “Propuesta para la creación de la Unidad de Mantenimiento y un plan administrativo de mantenimiento preventivo programado para el bachillerato industrial del Centro Escolar INSA de la Ciudad de Santa Ana”

Cheklis para diagnóstico de infraestructura. (Interiores)

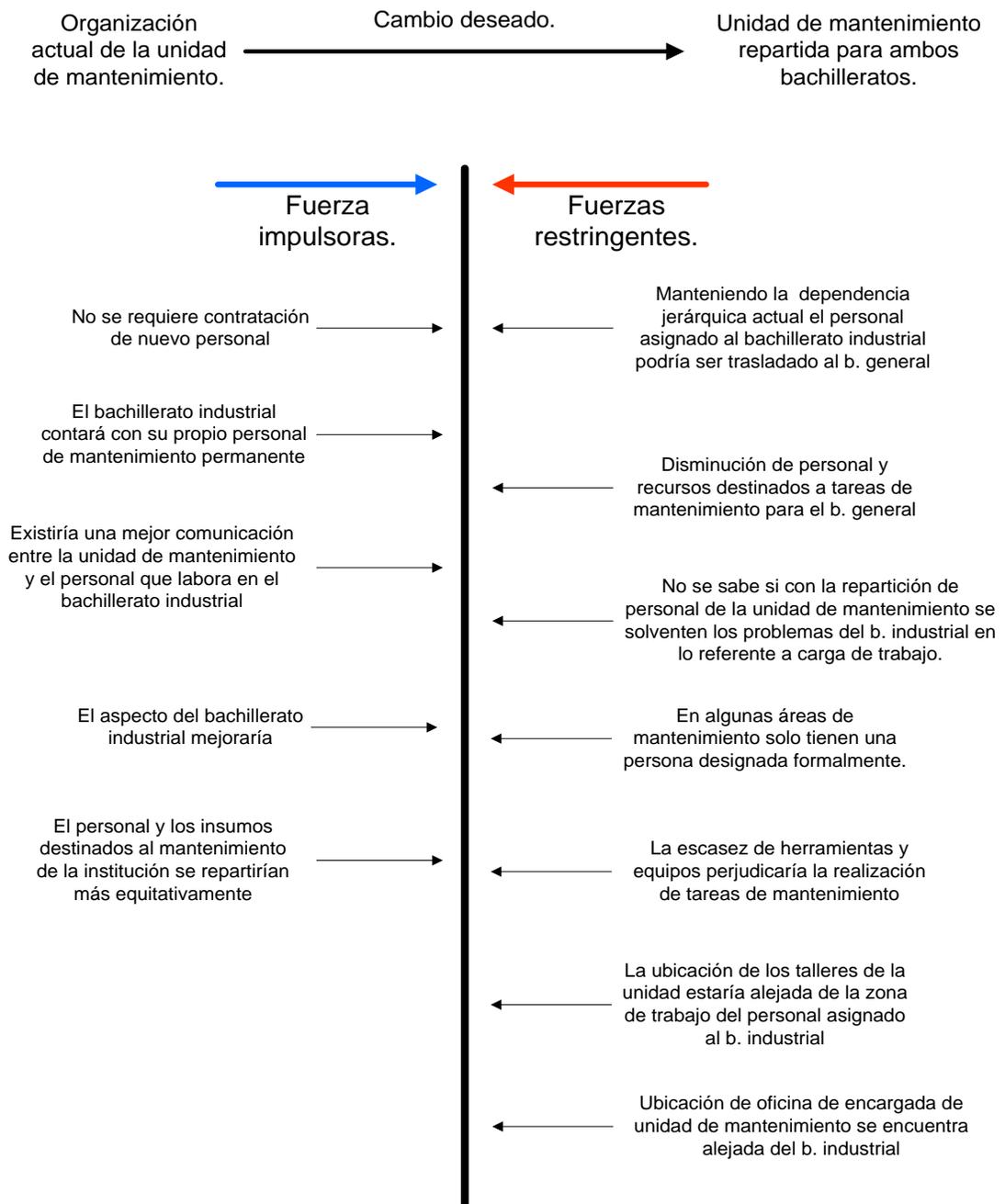
T4 1/1

<b>Defectos:</b>	<b>T. Mecánica general</b>	<b>T. Mecánica Automotriz</b>	<b>Electrónica</b>	<b>Electrotecnia</b>	<b>Aulas del T. de Mecánica Automotriz</b>	<b>TOTAL</b>
Sin puerta						
Puerta sin chapa						
Puerta aboyada						
Piso manchado						
Piso agrietado	*		*			2
Pared manchada			*		*	2
Pared agrietada						
Estructura débil						
Falta de solaire			*			1
Losetas manchadas					*	1

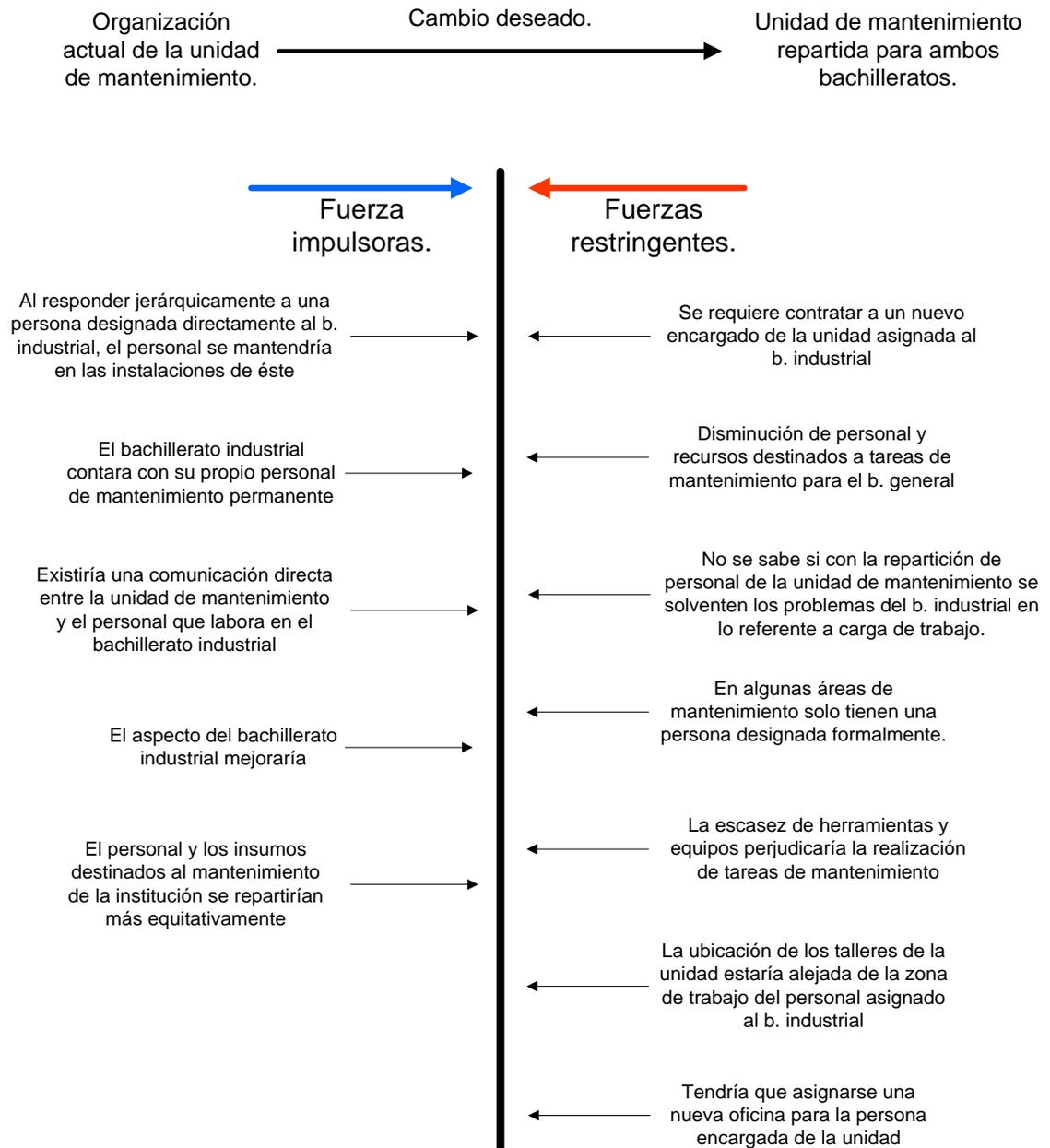


## ANEXO 14 Campos de fuerzas, propuestas de organización de Unidad de Mantenimiento.

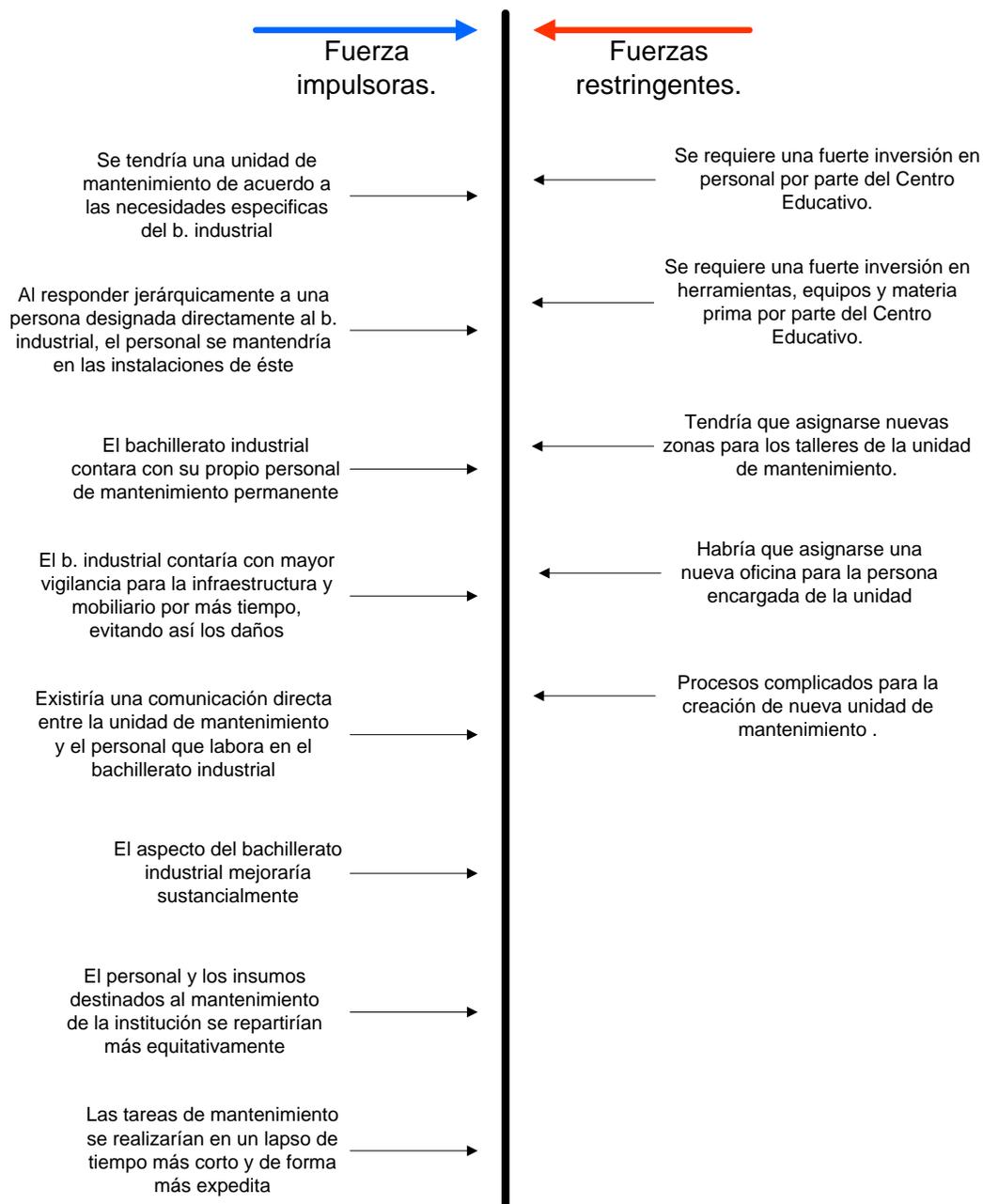
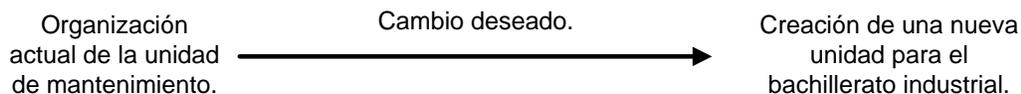
Análisis de campo de fuerzas: Propuesta para repartir personal de la unidad de mantenimiento, bajo la misma dependencia jerárquica para ambos bachilleratos.



Análisis de campo de fuerzas: Propuesta para repartir personal de la unidad de mantenimiento, bajo diferentes dependencias jerárquicas para ambos bachilleratos.



Análisis de campo de fuerzas: Propuesta para crear una nueva unidad de mantenimiento para el bachillerato industrial por medio de la contratación de nuevo personal.



**ANEXO 15 Zonas de seguridad del Bachillerato Industrial del Centro Escolar INSA (Sin escala).**

