

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN INGENIERÍA
DE PROCESOS INDUSTRIALES



“IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD ISO
9000:2000 EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES FÍSICAS”

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA
EN INGENIERÍA PRESENTA:

MARGARITA SERRANO AMARILLAS
ING. INDUSTRIAL

DIRECTOR DE TESIS:
M.C. RIGOBERTO ZAMORA ALARCÓN

Mexicali B.C. Noviembre de 2008.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	6
Justificación.....	7
Objetivos.....	7
Alcance y limitaciones.....	7

CAPITULO I: ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y TEÓRICOS

1.1.- Antecedentes del ITM.....	8
1.2.- Estructura orgánica.....	11
1.3.- Sistemas de gestión de calidad ISO 9000:2000.....	13
1.4.- Desarrollo del mantenimiento.....	21

CAPITULO II: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

2.1.- Implementación del SGC en el mantenimiento de las instalaciones físicas.....	23
2.2.- Estrategia operativa.....	23

ÍNDICE

CAPITULO III: DESARROLLO DE LA IMPLEMENTACIÓN

	Pág.
3.1.- Puesta en marcha del procedimiento de mantenimiento de las instalaciones físicas.....	26
3.2.- Documentación del procedimiento.....	27
3.3.- Capacitación para el trabajo.....	28
3.4.- Análisis de datos.....	29

CAPITULO IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1.- Resultados	33
4.2.- Conclusiones.....	37
4.3.- Bibliografía.....	38
4.4.- Anexos.....	39

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS	Pág.
Figura 1.-Planta de Conjunto del ITM.....	10
Figura 2.- Estructura Orgánica del Instituto Tecnológico de Mexicali.....	11
Figura 3.- Estructura orgánica de la Subdirección de servicios administrativos.....	12

Figura 4.- Modelo del enfoque basado en los procesos.....	20
Figura 5.- Esquema del proceso de implementación.....	25
Figura 6.- Sistema de comunicación y gestión de mantenimiento y conservación.....	32
Figura 7.- Comparativo de la inversión del presupuesto 2005-2006.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Procedimientos directos.....	24
Tabla 2.- Estadística de alumnado y personal.....	30
Tabla 3.- Dimensiones de áreas	30
Tabla 4.- Áreas adicionales.....	31
Tabla 5.- Información de servicios.....	32
Tabla 6.- Comparativo antes y después de ISO 9000:2000.....	36

ÍNDICE

ÍNDICE DE ANEXOS	Pág.
Anexo 1.- Información relevante del manual de calidad.....	40
Anexo 2.- Procedimiento de mantenimiento y conservación a la	

Infraestructura física.....	43
Anexo 3.- Programa de mantenimiento.....	50
Anexo 4.- Verificación de instalaciones.....	54
Anexo 5.- Seguimiento de mantenimiento preventivo.....	56
Anexo 6.- Seguimiento de mantenimiento correctivo.....	58
Anexo 7.- Establecimiento del presupuesto anual.....	60
Anexo 8.- Reporte de mantenimiento	62

Introducción

El Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM) planea integrar en los servicios que se ofrecen a la industria y a la comunidad un plan de sistema de calidad aceptado ampliamente en el mercado industrial como lo es el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000:2000 (SGC ISO 9000:2000). Para ello se ha establecido un comité y un representante-responsable de este proyecto.

Para motivos del presente trabajo de tesis he propuesto aplicar los lineamientos de dicho sistema al mantenimiento de las instalaciones físicas con las que se da soporte al sistema educativo del ITM. Cabe mencionar que el instituto ha permanecido 22 años sin un sistema certificado para el mantenimiento, para nuestros usuario y clientes significa un beneficio adicional ya que el SGC ISO 9000:2000 en la institución se basa en 5 procesos estratégicos como lo son: académico, planeación, vinculación y difusión de la cultura, administración de recursos e innovación y calidad.

Las empresas certificadas en ISO 9000 conforman un porcentaje significativo ya que las principales industrias maquiladoras localizadas en la región están actualmente dentro de estos estándares, así como el mismo sistema se les observa a los proveedores de bienes y servicios, como parte del círculo de calidad y mejora que se promueve y dentro de estos proveedores se incluyen los servicios y profesionistas que ofrece el ITM a la comunidad y el sector industrial. La disponibilidad de mano de obra calificada en la región de Baja California esta muy ligada con la necesidad de la industria maquiladora y del apoyo del gobierno mexicano y del estado a la vinculación empresa-escuela para una formación integral que combina la teoría con la práctica, esto ha influido en la productividad y eficiencia que desarrolla el trabajador Baja Californiano.

Justificación

La justificación de este proyecto se basa en la necesidad de cumplir con los requisitos de innovación y calidad planteados al Instituto Tecnológico para así evidenciar el cumplimiento con los requisitos del estándar del sistema de gestión de calidad ISO 9000:2000 en el proceso de mantenimiento de las instalaciones físicas.

Objetivos

El objetivo de este trabajo es la implementación de los servicios de mantenimiento de las instalaciones físicas con uniformidad y conforme a los requerimientos del cliente, adoptando los siguientes objetivos específicos:

Adaptar e implementar el estándar del SGC ISO 9000:2000, en el mantenimiento de las instalaciones físicas en un 100 %.

La organización y optimización de los recursos considerando un 20% de mejora en la prestación del servicio de mantenimiento.

Alcance y limitaciones

El alcance esta determinado por la implementación y puesta en marcha en el ITM del SGC ISO 9000:2000 en el mantenimiento a instalaciones físicas por parte del departamento de recursos materiales y servicios. Estableciéndose también el plan y los lineamientos de trabajo para las áreas participantes.

La limitación de este trabajo se considera que es el punto económico, ya que se depende del porcentaje de ingresos propios asignado al departamento, esto es evaluado y establecido por la dirección del instituto y el departamento de presupuestación, se añade a esto aproximadamente el 20% de los proyectos para ser cubiertos por recurso federal para el mantenimiento de instalaciones físicas.

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES HISTÓRICOS Y TEORICOS

1.1 Antecedentes del ITM

La Dirección General de Institutos Tecnológicos (DGIT), es el órgano dependiente de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas, e integrada de esa manera a la Secretaría de Educación Pública, que tiene la responsabilidad de ejercer la función de rectoría sobre las instituciones que conforman el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos Federales. Es responsabilidad suya también, coordinar, de manera conjunta con los gobiernos de los estados, los esfuerzos que el gobierno federal y las diferentes entidades federativas invierten en la educación superior a través de los institutos tecnológicos descentralizados ubicados en el territorio nacional.

La implementación del SGC ISO 9000:2000 se viene dando en todos los institutos tecnológicos de la República Mexicana como parte de la estrategia del gobierno federal, enmarcado en el plan nacional de desarrollo en torno a la educación, que son retomadas por el plan nacional de educación, el programa de desarrollo de la educación tecnológica y del modelo educativo para el siglo XXI (SNEST, marzo 2004).

El ITM ofrece los servicios de educación y capacitación a nivel profesional e intermedio, donde figura la capacitación para el trabajo, formación de técnicos en oficios especializados y técnicos profesionales que responden a la demanda de personal calificado requerido por las empresas para sus procesos productivos más sofisticados.

El ITM ofrece además de las licenciaturas, educación tecnológica y postgrados basándose en procesos con tecnología de punta.

Oficialmente el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), inicia labores el 3 de Agosto de 1981, aprobado por la Dirección General de Institutos Tecnológicos.

El ITM nació con tres carreras: Ing. eléctrico en control, Ing. Industrial en mecánica e Ing. industrial en electrónica, con 354 alumnos inscritos, se contaba con tres edificios: Uno de aulas de dos niveles, un laboratorio de química y un edificio de usos múltiples, el cual acomodó a la dirección, subdirección, departamentos administrativos, cafetería y biblioteca y se habilitaron dos estacionamientos.

El 14 de Septiembre de 1993 son autorizadas 3 nuevas carreras: Licenciatura en contaduría, Ingeniería en sistemas computacionales, e Ingeniería química, además la construcción de los siguientes edificios: cafetería, recursos materiales y servicios, centro de idiomas, unidad académica departamental, centro de cómputo y primera etapa de la unidad deportiva.

En la actualidad se tiene un terreno total de 30 hectáreas que cuenta con un complejo de 14 edificios a los cuales se proporciona mantenimiento a cargo de los departamentos de recursos materiales y mantenimiento de equipo.

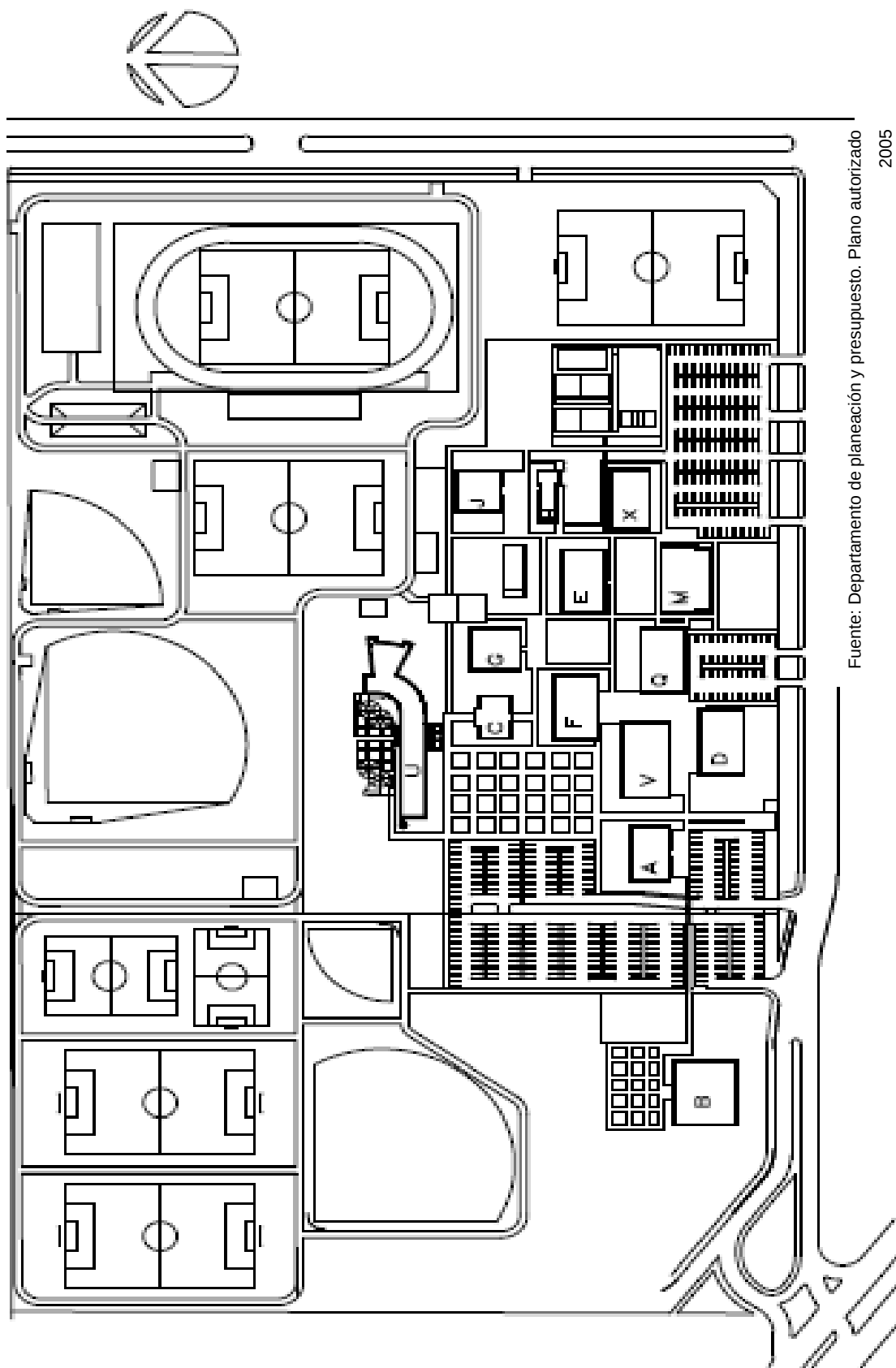
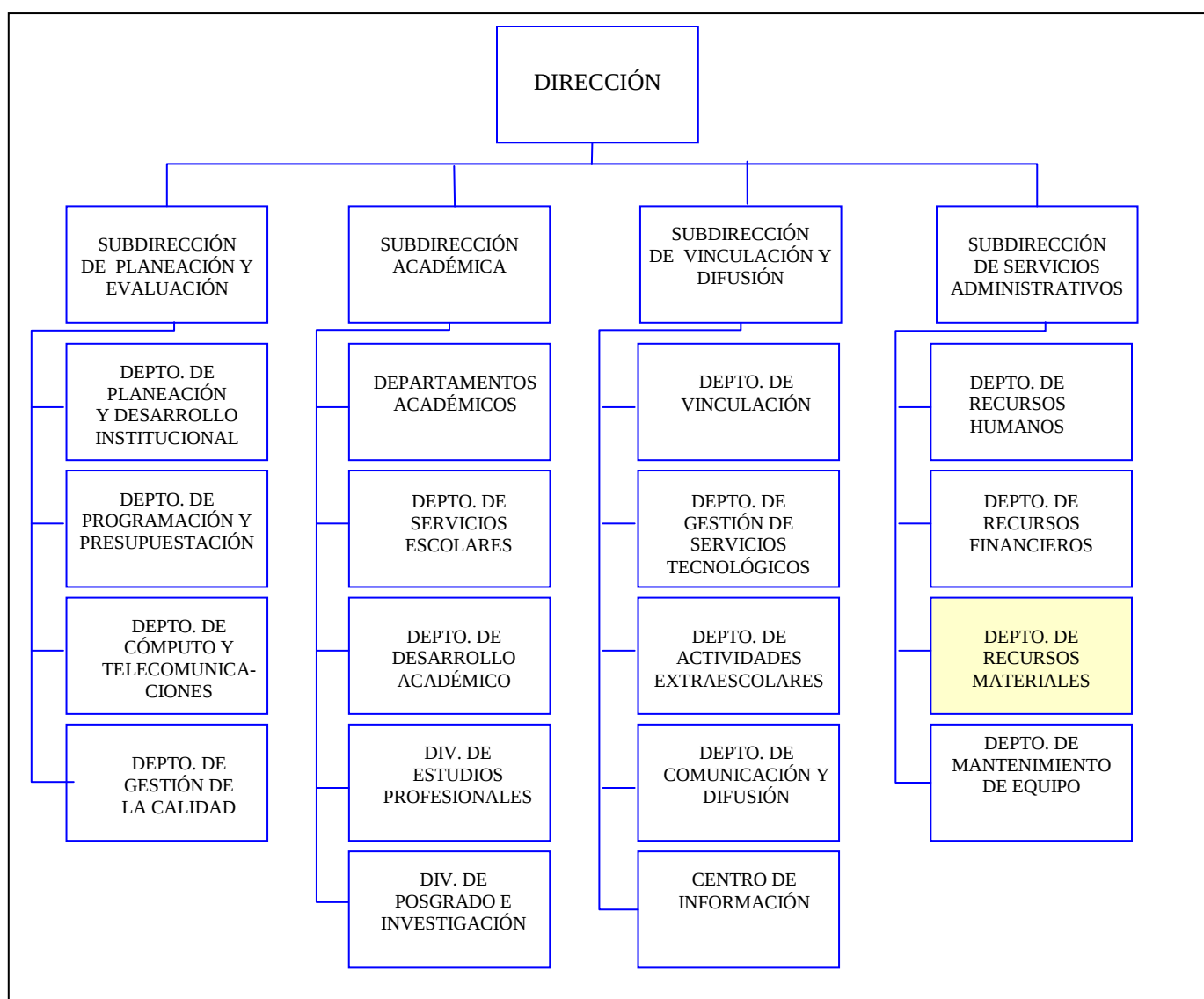


Figura 1.-Planta de Conjunto del ITM

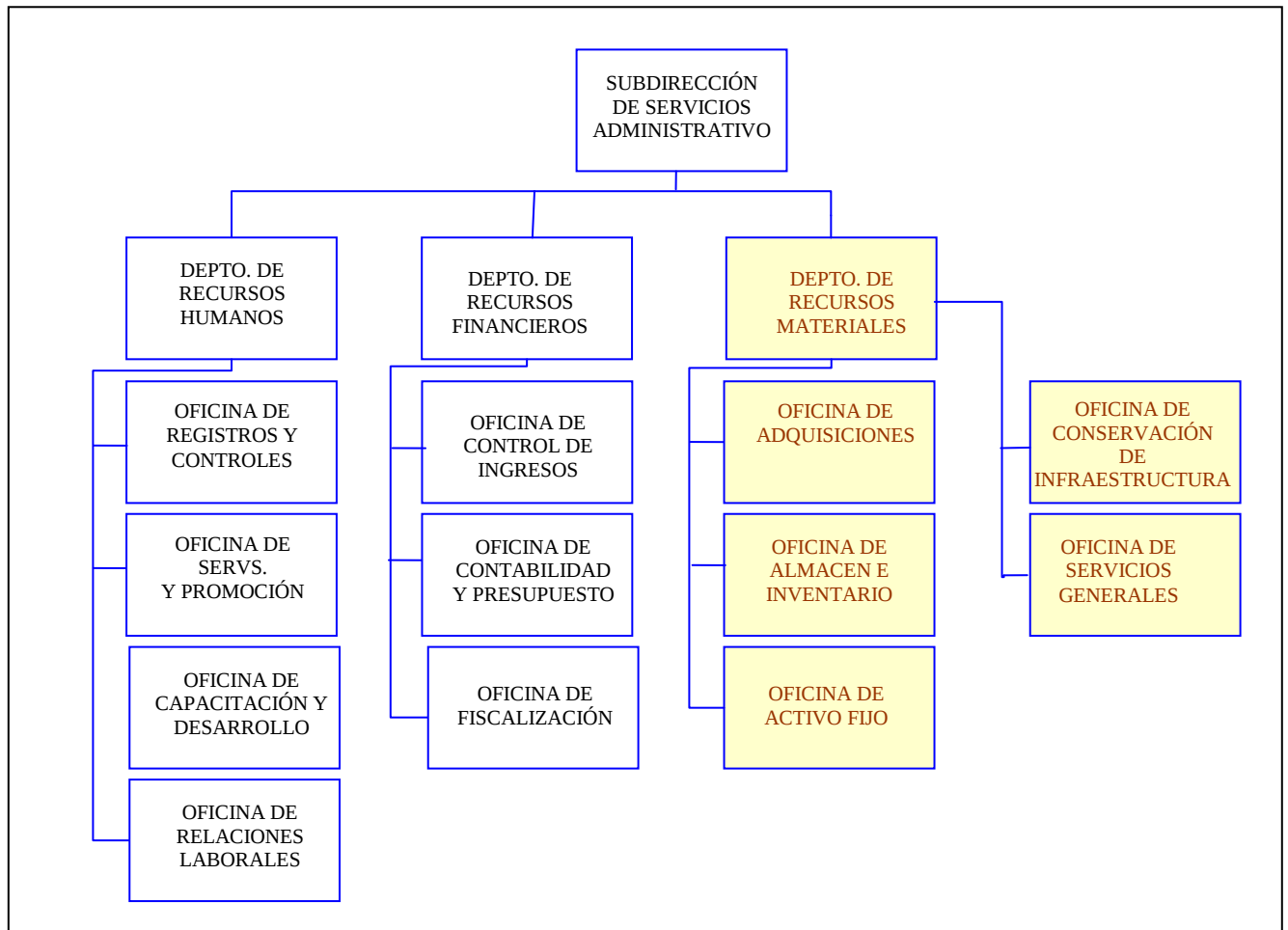
1.2 Estructura orgánica

A continuación se presentan la estructura orgánica del Instituto Tecnológico así como de la subdirección administrativa, esto con la finalidad de dar al lector una perspectiva del trabajo administrativo que se desarrolla al implementar el procedimiento de mantenimiento de instalaciones físicas en dicha institución.



Fuente: Organigrama proporcionado por departamento de planeación.

Figura 2.- Estructura Orgánica del Instituto Tecnológico de Mexicali



Fuente: Organigrama proporcionado por departamento de planeación

Figura 3.- Estructura orgánica de la subdirección de servicios administrativos

1.3 Sistemas de gestión de calidad ISO 9000:2000

El Sistema de gestión de calidad ISO 9000:2000, en el cual se basa el desarrollo de esta propuesta es un estándar generado por ISO (*International Standardization Organization*) con sede en Ginebra Suiza, este estándar ha sido revisado por un comité técnico denominado ISO/TC 176 con representantes de diferentes países del mundo encargado de aprobar dicho estándar para su última revisión publicada en diciembre del 2000, el comité publicó los "Principios de gestión de la calidad y guías de aplicación ISO/TC176/SC2/N 376", esta publicación es la base para la revisión del estándar ISO 9000:2000, y que se apoyan en ocho principios básicos (Yzaguirre, 2005) siendo estos la parte medular del desarrollo del sistema de calidad en esta propuesta:

Principio 1: Organización orientada al cliente

Las Organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deben comprender las necesidades actuales y futuras de los mismos, satisfacer sus requisitos y esforzarse en sobrepasar sus expectativas

El departamento de mantenimiento de instalaciones físicas comprendido dentro del departamento de recursos materiales y servicios del ITM identificara las necesidades actuales y futuras de los usuarios de las instalaciones por lo que se implementan diagnósticos situacionales y se reciben solicitudes y quejas por parte de estos para elaborar los planes de mantenimiento y conservación de las instalaciones.

Principio 2: Liderazgo

Los líderes unifican la finalidad y la dirección de la organización. Ellos deberán crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar a involucrarse totalmente en la consecución de los objetivos de la organización.

La dirección del Instituto Tecnológico de Mexicali así como las áreas y departamentos de selección de personal y desarrollo han establecido un plan de capacitación e integración del personal del departamento de recursos materiales y servicios a la implantación del sistema de gestión de calidad donde permite a la totalidad del personal conocer y responder a las actividades y asignaciones requeridas para el cumplimiento de los objetivos.

Principio 3: Participación del personal

El personal, con independencia del nivel de la organización en el que se encuentre, es la esencia de una organización y su total implicación posibilita que sus capacidades sean usadas para el beneficio de la organización.

Se establece en la Institución que el 100 % del personal debe ser capacitado así como el entrenamiento en los diferentes niveles nos permite detectar aquellas personas motivadas y que de manera voluntaria participen como capacitadores, asesores y auditores internos, lo que en forma de cascada va involucrando a el personal en su totalidad.

Principio 4: Enfoque a procesos

Los resultados deseados se alcanzan más eficientes cuando los recursos y las actividades relacionadas se gestionan como un proceso.

En función del cumplimiento de los procesos establecidos como estratégicos como lo son: académico, planeación, vinculación y difusión de la cultura, administración de recursos e innovación y calidad, se establecen procedimientos gobernadores los cuales generan la estandarización de la respuesta a los requerimientos del sistema así como procedimientos para las tareas específicas de cada una de las áreas involucrados en los procesos estratégicos (ver figura 4).

Principio 5: Enfoque del sistema hacia la gestión

Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización a la hora de alcanzar sus objetivos.

Mediante un análisis previo de las actividades y vínculos de los procesos que involucran a varios departamentos se establecen los departamentos dueños de los procesos y se establece una matriz de responsabilidad donde se visualizan estos vínculos en el sistema del Instituto Tecnológico

Principio 6: Mejora continua

El desempeño global de la organización debe ser un objetivo permanente de la organización.

Siendo este uno de los procedimientos gobernadores se generan indicadores para el cumplimiento de cada uno de los objetivos establecidos mediante las actividades del sistema consideradas claves para el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad.

Principio 7: Enfoque objetivo hacia la toma de las decisiones

Las decisiones efectivas se basan en el análisis de datos y en la información.

La dirección y el comité de innovación y calidad establecen periodos de revisión de los indicadores de cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad donde se determinan las acciones necesarias para mantener y mejorar el sistema de gestión de calidad y sus objetivos.

Principio 8: Relación mutuamente beneficiosa con el suministrador

Una organización y sus suministradores son interdependientes, y unas relaciones mutuamente beneficiosas aumentan la capacidad de ambos para crear valor.

Los procedimientos establecidos requieren la participación de los departamentos solicitantes y de los proveedores de bienes y servicio de manera conjunta al seleccionarse los suministros e involucrarlos con la respuesta en tiempo y correcta a los requisitos del sistema, en la institución la participación del alumnado es considerada primordial como principal receptor de los beneficios de la implantación del sistema de gestión de calidad.

El estándar ISO 9000:2000 se compone de 3 normas básicas:

- **ISO 9000:2000** Sistema de administración de calidad. Fundamentos y vocabulario: describe los fundamentos del sistema de administración de calidad y especifica la terminología para los sistemas de administración de calidad.
- **ISO 9001:2000** Sistema de administración de calidad. Requisitos: este estándar es presentado en forma genérica para que las organizaciones puedan desarrollar los sistemas de trabajo que les permitan tener la habilidad y consistencia para proveer productos y servicios que cumplan con otras regulaciones aplicables, además de los requerimientos del cliente, se basa principalmente procesos de mejora y de prevención de no conformidades. La norma se compone de las siguientes cláusulas:
 1. Objetivo y campo de aplicación.
 - 1.1 Generalidades
 - 1.2 Aplicación
 2. Normas para consulta.
 3. Términos y definiciones.

-
4. Sistema de administración de calidad.
 - 4.1 Requisitos generales
 - 4.2 Requisitos de documentación
 5. Responsabilidad de la dirección.
 - 5.1 Compromiso de la dirección
 - 5.2 Enfoque al cliente
 - 5.3 Política de Calidad
 - 5.4 Planificación
 - 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación
 - 5.6 Revisión de la dirección
 6. Administración de los recursos.
 - 6.1 Provisión de los recursos
 - 6.2 Recursos humanos
 - 6.3 Infraestructuras
 - 6.4 Ambiente de trabajo
 7. Realización del producto.
 - 7.1 Planificación de la realización del producto
 - 7.2 Procesos relacionados con el cliente
 - 7.3 Diseño y desarrollo
 - 7.4 Compras
 - 7.5 Producción y prestación de servicios
 - 7.6 Control de los dispositivos de seguimiento y medición
 8. Medición, análisis y mejora.

- **ISO 9004:2000** Sistema de administración de calidad. Directrices para mejora continua: provee las guías para la aplicación y el uso del sistema de administración de la calidad que facilite la mejora continua en la organización, basándose en los ocho principios de administración de la calidad antes mencionados.

Los principales términos y definiciones manejados por ISO 9000:2000 son:

- **Administración de calidad:** Coordinar actividades para dirigir y controlar una organización con enfoque a la calidad.
- **Aseguramiento de calidad:** Enfocado a proveer la confianza de que los requerimientos de calidad se cumplen.
- **Calidad:** Grado con el cual un conjunto de características inherentes cumplen con los requerimientos.
- **Cliente:** Organización o persona que recibe un producto.
- **Documento:** Información y su medio de soporte.
- **Diseño y desarrollo:** Conjunto de procesos que transforman los requerimientos en características específicas o especificación de un producto, proceso o sistema.
- **Manual de calidad:** Documento que especifica el sistema de administración de calidad de una organización.
- **Procedimiento:** La forma específica en que se lleva a cabo una actividad o un proceso.
- **Producto:** El resultado de un conjunto de actividades interrelacionadas el cual transforma entradas en salidas.
- **Requerimiento:** Necesidad o expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias.
- **Satisfacción del cliente:** Percepción del cliente del grado en que los requerimientos del cliente han sido cumplidos.

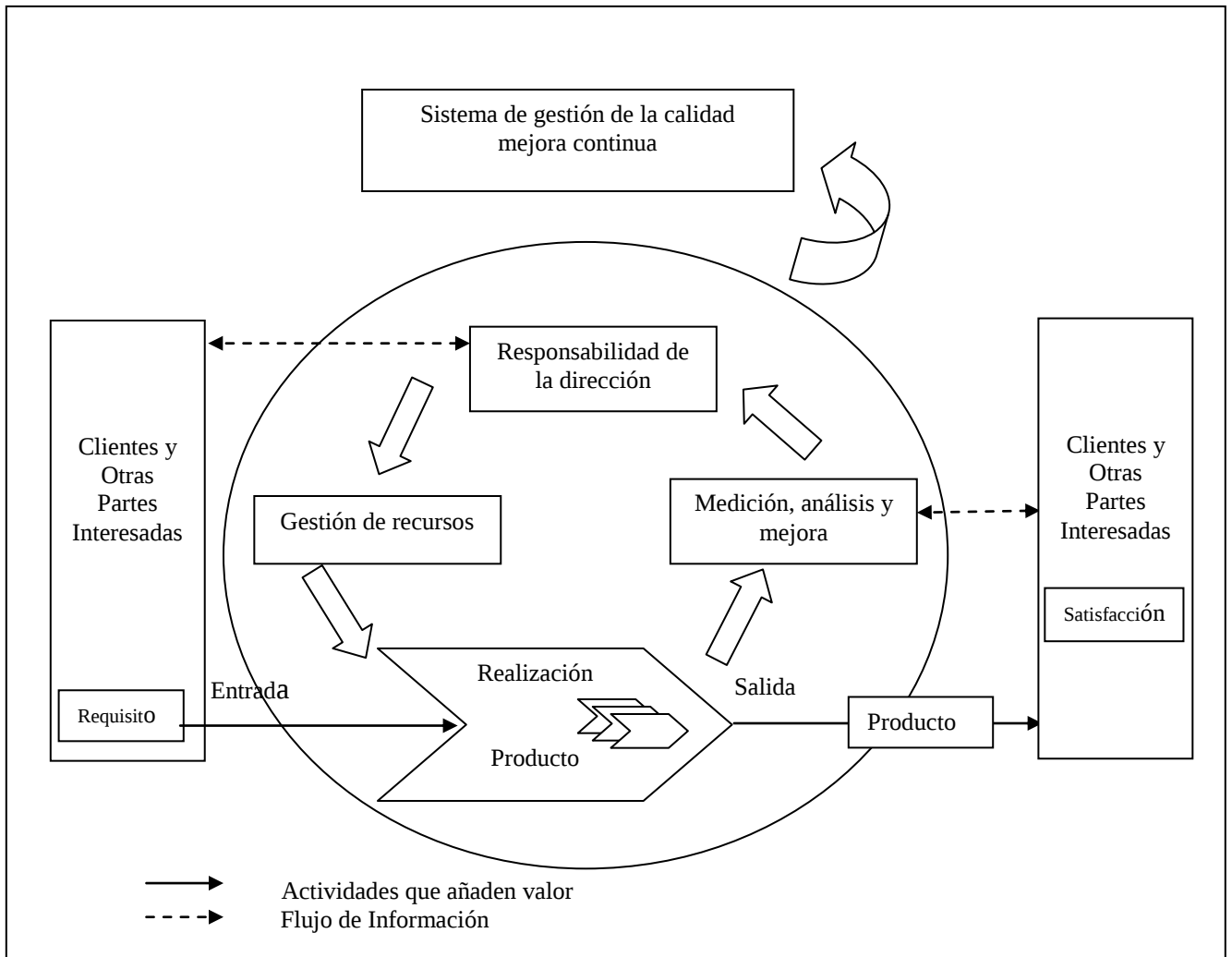
Para efectos de certificación se define a la organización como aquella que esta constituida por la dirección general de Institutos Tecnológicos (DGIT) como el órgano central de carácter normativo y los planteles de los Institutos Tecnológicos. A los procesos del SGC ISO 9000:2000 se incorporan los procesos estratégicos de planeación, administración de recursos, académico, vinculación y difusión de la cultura y el de innovación y calidad; procesos que en su unidad integran al proceso educativo del SNIT cuyo producto principal es la educación del alumno.

El hecho de que aproximadamente 200,000 empresas proveedoras de productos y de servicios alrededor del mundo hayan sido certificadas en el estándar ISO 9000 nos deja ver la aceptación y adecuación de este a los sistemas de calidad y al cumplimiento de los requerimientos del cliente.

El estándar ISO 9000 ha sido bien recibido por la mayor parte de los países que manejan el comercio internacional de sus productos y debido a los beneficios que ha representado en cuanto a la comercialización de los productos y servicios como en la significativa facilidad con la que se adapta a los conceptos modernos de la administración de calidad total, ha llegado a ser parte también de las estrategias de los países en vías de desarrollo para promover el producto nacional y los servicios que se ofrecen a la industria, además, se ha agregado como parte de la administración en empresas no lucrativas como servicios ó funciones de gobierno, aún cuando no se considere la certificación los sistemas son visiblemente beneficiados al seguirse los lineamientos del estándar.

Las empresas a nivel regional, especialmente aquellas enfocadas a dar servicio a la industria se han visto en la necesidad de la implantación de ISO 9000:2000, se identifica la competitividad de aquellas que comulgan con este sistema en su crecimiento y aceptación como proveedores, en algún momento el establecimiento del sistema ISO 9000:2000 en una empresa de mayor tamaño obliga al cumplimiento del estándar a sus proveedores.

La planeación de la calidad consiste en todas las actividades, a veces resumidas en un plan de calidad, que debe planearse en toda la organización. Puede consistir en una serie compleja de actividades que trascienden las responsabilidades del encargado del departamento. Por su misma naturaleza la planeación de la calidad supone numerosas actividades dentro de un departamento y entre ellos (Lamprecht, 2001).



Fuente: Norma Mexicana IMNC, ISO 9001:2000, Sistema de Gestión de Calidad

Figura 4.- Modelo del enfoque basado en los procesos

1.4 Desarrollo del Mantenimiento

Usualmente, los sistemas de gestión de calidad son aplicados en empresas que producen bienes tangibles o servicios diferentes a la educación, la rentabilidad de los procesos productivos han centrado la atención de los administradores, disminuyendo la importancia que tiene el mantenimiento como un generador de resultados de calidad, en base principalmente a la confiabilidad que aporta a las actividades y decir de la seguridad que proporciona a los recursos, llámense estos máquinas, personas, instalaciones o productos.

El mantenimiento se ha visto como un mal necesario a consecuencia del surgimiento de la era industrial trayendo con ella un sin número de máquinas y equipos necesarios para el cumplimiento de los estándares establecidos. Debemos reconocer que en realidad el mantenimiento es una función primordial de los sistemas productivos.

Tomemos el ejemplo de la revolución tecnológica que han significado las guerras (WW I y WW II principalmente), de manera que surgen las grandes industrias armamentistas trabajando a marchas forzadas con maquinaria adaptada a las necesidades del momento y mano de obra no especializada, aplicando mantenimiento correctivo, soportando paros de actividades debido a las fallas cada vez más frecuentes de sus máquinas y al desgaste por las grandes cantidades de producción, de ahí surgen los primeros estándares de calidad militarizados y rigurosos donde el reto es cumplirlos.

De acuerdo a las necesidades de corrección de fallas en estas épocas (Años 30's y 40's) solo se conocía el mantenimiento correctivo que se define como el mantenimiento para corregir, que ocurre cuando el equipo falla y debe repararse de emergencia y de manera prioritaria. Así mismo surge el mantenimiento preventivo que se define como un plan que involucra una rutina de inspección y servicio, así como de mantenimiento de

las instalaciones en buen estado para prevenir fallas (Render/Heizer, 2004). Modificado por los japoneses a partir de los años 50's, como las demás técnicas y conocimientos de dirección y fabricación y da pauta para la iniciación del desarrollo del TPM (*Total productive maintenance*), conocido en español como mantenimiento productivo total, donde por primera vez se contempla la integración de los recursos y la participación de los empleados en beneficio de la confiabilidad y eficiencia. La meta dual del TPM es el cero averías y el cero defectos, cuando se eliminan las averías y los defectos, las tasas de operación de los equipos mejoran, los costos se reducen, el stock puede minimizarse y como consecuencia la productividad del personal aumenta. (Nakajima 1998)

El TPM es tomado como modelo para cumplir con los requerimientos del sistema de gestión de calidad ISO 9000:2000 ya que uno de los objetivos de la mejora continua aplicada al mantenimiento es reducir el mantenimiento correctivo hasta un nivel óptimo, debido a que es inevitable señalar que no es posible eliminar las fallas por completo, surge la necesidad de utilizar los datos históricos del comportamiento de los recursos físicos para planear el mantenimiento preventivo también es posible utilizar técnicas estadísticas predictivas para complementar estos planes.

En forma directa el mantenimiento correctivo es el de menor costo, esto es porque no se evalúa el efecto que se puede ocasionar al disminuir la capacidad de respuesta del sistema a los requerimientos de los clientes por lo que aún cuando implementar un mantenimiento centrado en prevención implique una mayor inversión, este ha venido ganando terreno como uno de los indicadores de la mejora continua en la implementación del sistema de gestión de calidad.

El mantenimiento en el ramo de la educación no solo puede proporcionar imagen y seguridad a la institución, si no además permite dar un servicio de valor agregado al dar respuesta rápida y efectiva a la operación permitiendo al establecerse la mejora continua la innovación y la disminución de costos.

CAPÍTULO II: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD

2.1 Implementación del sistema de gestión de calidad en el mantenimiento de las instalaciones físicas

La calidad en la educación se ha establecido como un requisito a nivel nacional, aunado a esto, en el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM) hemos recibido constantemente cursos y programas de calidad y mejora, así como la industria privada nos ha hecho partícipes de sus programas en pro de la calidad compartiendo con nosotros la implantación de métodos y técnicas en beneficio mutuo, además, de los cursos y diplomados para los que también se da soporte con las instalaciones y equipo con el que cuenta el ITM.

El Sistema de Gestión de Calidad ISO 9000:2000 requiere de mucho esfuerzo por parte de las personas que trabajamos en este proyecto principalmente para la interpretación de cada una de sus necesidades y la adecuación a los requerimientos específicos del cliente. También es importante asentar que la implantación es un plan de mediano a largo plazo que requiere seguimiento y mantenimiento.

2.2 Estrategia Operativa

De acuerdo al plan de implantación que se ha establecido a esta institución encontramos que las estrategias directivas y competitivas son:

- Identificación de problemática interna y externa en la prestación de servicios.

- Estudio de los procedimientos actuales en los departamentos/áreas involucradas con la finalidad de determinar similitudes, diferencias y contradicciones.
- Obtención de requerimientos generales y específicos de los clientes a los cuales se les ofrece el servicio.
- Detección de necesidades en mercados potenciales para la diversificación de servicios.
- Entrenamiento al personal involucrado sobre ISO 9000:2000.

Se realizan entrenamientos a todo el personal del Instituto mediante cursos cortos llamados introducción al ISO 9000:2000, a docentes, no docentes, así como la preparación del personal administrativo y entrenamientos específicos para los representantes de la dirección, controladores de documentos, auditores líderes y auditores de calidad.

- Desarrollo de planes específicos de implantación de ISO 9000:2000.
Este ha sido desarrollado a nivel nacional y es llamado plan maestro para la implementación del sistema de gestión de calidad, en el cual está el compromiso de la alta dirección hacia la certificación del sistema y donde además, la alta dirección debe transmitir este compromiso con actuaciones de apoyo participación y seguimiento, creando una cultura de calidad en toda la institución.
- Recopilación de procedimientos y publicación de manual de calidad.
De acuerdo a lo planteado en ISO 9000:2000 se ha desarrollado un manual de calidad para el sistema de gestión de calidad así como se han establecido procedimientos para dar cumplimiento a lo establecido por la norma.

Proceso clave	Procedimiento	Código	Ref. SGC	Responsable
Recursos materiales	Mantenimiento y conservación a la infraestructura física	SNIT-AD-RM-PO-001	6.3, 6.4. Y 7.5.1	Recursos materiales y servicios
	Adquisiciones	SNIT-AD-RM-PO-002	7.4.1, 7.4.2 Y 7.4.3	Recursos materiales y servicios
	Activo fijo	SNIT-AD-RM-PO-003	7.4.2	Recursos materiales y servicios

Tabla 1.- Procedimientos Directos

El proceso de mantenimiento de las instalaciones físicas en el Instituto tecnológico de Mexicali ha tomado como base el procedimiento “Mantenimiento y Conservación a la Infraestructura Física SNIT-AD-RM-PO-001” (anexo 2).

La implementación del procedimiento ha requerido de análisis de la información adicional referente a las instalaciones así como la experiencia del personal e información recabada a través de los departamentos de recursos financieros y planeación y presupuesto, donde se desarrollan las actividades de equipamiento y construcción.

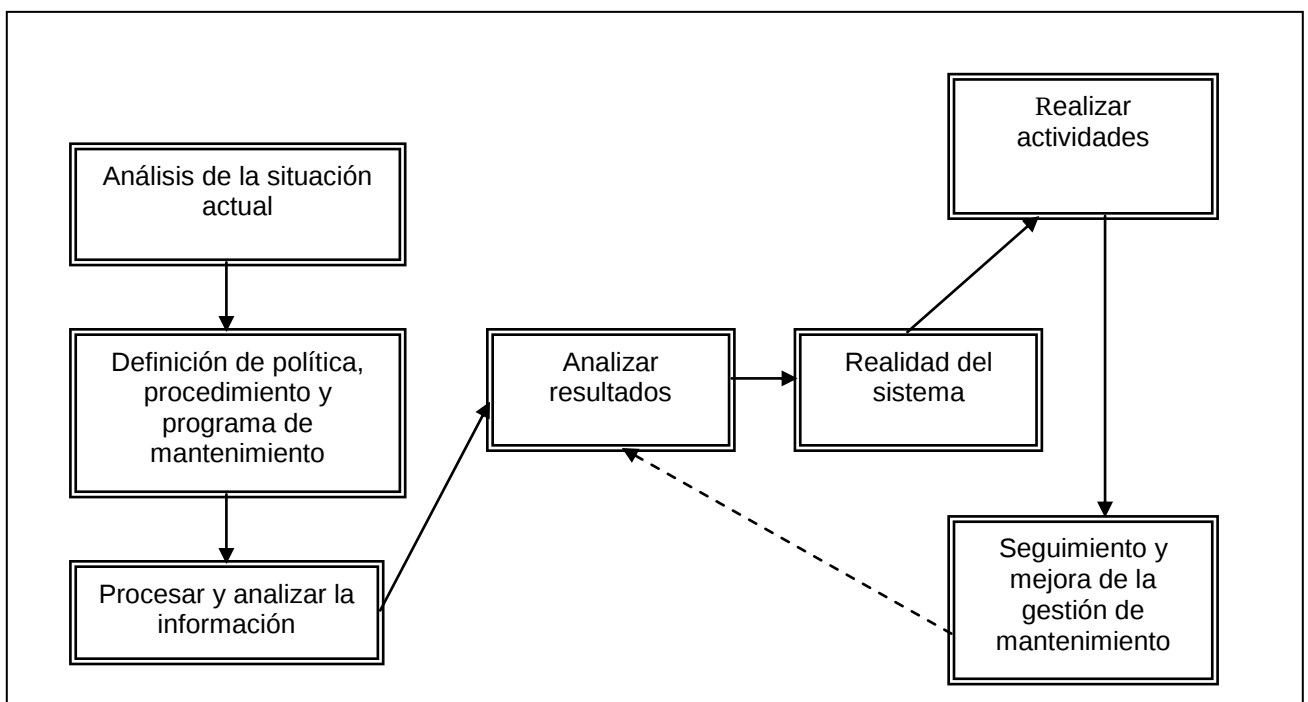


Figura 5.- Esquema del proceso de implementación.

CAPITULO III: DESARROLLO

3.1 Puesta en marcha del procedimiento de mantenimiento de las instalaciones físicas

La implementación del procedimiento de mantenimiento de las instalaciones físicas es responsabilidad del jefe del departamento de recursos materiales y servicios, mas el papel de los jefes de departamento de otras áreas es muy importante ya que al solicitar en forma y tiempo sus necesidades específicas proporciona una base para establecer las actividades en los programas de mantenimiento correctivo y preventivo.

En una institución como el ITM contar con el personal necesario para cubrir las necesidades de mantenimiento de las instalaciones físicas resulta en un gasto prohibitivo por lo que en su mayor parte el mantenimiento especializado ya sea menor o mayor es subcontratado, el ejemplo más tangente es que, por la cantidad de aires acondicionados necesarios en la institución y la necesidad imperiosa de que estos estén en buenas condiciones para el cumplimiento de las actividades, se ha subrogado a un servicio externo.

En el caso de respuesta a situaciones de tipo frecuente se cuenta con personal capacitado en albañilería, electricidad, plomería y carpintería para dar respuesta rápida a cuestiones correctivas, así como material básico, equipo y herramienta disponible en almacén.

La implementación del procedimiento de mantenimiento ha requerido de un diagnóstico y análisis exhaustivo de las áreas que componen el campus así como de los inmuebles que en éstas se encuentran.

Ha sido necesario recopilar información como planos, capacidades, asignaciones, recursos y programas proporcionados en mayor parte por el departamento de planeación y presupuesto, donde a la vez se localiza el área de equipamiento y construcción donde los diferentes departamentos deben inscribir sus planes en el anteproyecto de inversión que se genera con seis meses de anticipación. En este anteproyecto se deben contemplar las instalaciones ya sean nuevas estructuras, remodelaciones y el mantenimiento menor y mayor que requieren los inmuebles, en este anteproyecto se visualizan las necesidades de la institución y se adecuan los programas de mantenimiento correctivo y preventivo.

3.2 Documentación del procedimiento

De acuerdo al objetivo de la implantación de SGC ISO 9000:2000 el procedimiento se libera con los formatos correspondientes y se da a conocer a todos los jefes de departamento para que lleven a cabo las solicitudes, se realiza la primera programación del mantenimiento preventivo y correctivo (ver anexos 3 y 4), de acuerdo a las solicitudes recibidas y a la revisión general de las instalaciones.

Debido a que todo mantenimiento requiere mano de obra y material este procedimiento nos conecta al procedimiento de adquisiciones donde se realiza la solicitud ya sea del servicio o material que se utiliza para dar el mantenimiento y se lleva un registro de los costos generados por las solicitudes de los departamentos.

En relación al control obtenido con la implantación de este procedimiento tenemos que existe un índice de la cantidad de mantenimientos realizados vs programados lo cual es un indicador que se esta evaluando en forma periódica.

La verificación de las Instalaciones se realiza semestralmente por considerarse que es el período de fin e inicio de cursos lo cual nos proporciona un período de tiempo en que las instalaciones pueden ser acondicionadas.

El proporcionar junto a los procedimientos la forma electrónica de los formatos ha permitido que se lleve un control mas adecuado y se registre constantemente la actualización de los datos generados por el proceso de mantenimiento.

3.3 Capacitación para el trabajo

Los oficios principales que son requeridos para el personal que se integra al procedimiento de mantenimiento son:

- Electricidad
- Soldadura
- Plomería
- Carpintería
- Albañilería
- Máquinas herramientas
- Refrigeración y aire acondicionado

Para lo cual se solicita a recursos humanos el curso adecuado para el personal que no este capacitado así como la descripción del puesto a ocupar del personal que se contrata por parte de la institución.

En los casos en que es necesario contratar personal externo para las labores de mantenimiento esto también se registra como asignación en el mismo formato de solicitud de mantenimiento. Un ejemplo del procedimiento realizado se puede observar en los anexos 3 y 4.

Una de las razones por las que hemos establecido los periodos semestrales para la revisión y programación del mantenimiento, ya que el alumno, nuestro cliente principal, expresa su satisfacción mediante un buzón de quejas y sugerencias, cuando es relacionado al mantenimiento por lo general se deben realizar modificaciones en aulas y áreas de mayor concurrencia por ellos mismos en periodo escolar.

Cabe mencionar que es necesario el uso de software adecuado para llevar a cabo este programa, algunos de los utilizados como soporte durante esta gestión son Excel, Word, Access, Schedule y Autocad.

3.4 Análisis de datos

La reglamentación establecida en los institutos tecnológicos no se ha eliminado ni reducido con el hecho de contar con un procedimiento del SGC para el mantenimiento de las instalaciones físicas donde se ha tenido que obtener la información referente a los programas de mantenimiento anual que se realizan con el fin de obtener el presupuesto federal.

En estos planes se incluye el equipamiento y construcción que al ser parte del inventario físico de la institución requieren de evaluación y aprobación presupuestaria llamada anteproyecto de inversión el cual es autorizado por la coordinación de servicios administrativos y finanzas de la DGIT, por lo que el mantenimiento semestral que se realiza debe coincidir con lo autorizado. En este proyecto se trabaja mano a mano con el departamento de planeación y presupuesto.

Se realiza un estudio de la información de lo cual se obtienen las necesidades y requerimientos implícitos en el mantenimiento, es decir, deben integrarse actividades de mantenimiento mayor y menor para la conservación y mantenimiento de las instalaciones.

A continuación se muestra datos relevantes de las áreas y servicios que se atienden en el ITM por parte del departamento para lo cual se hace una justificación del material necesario para su mantenimiento así como de las actividades a llevar a cabo.

Estadística de alumnado y personal que asiste al ITM (2005-2)

	Hombres	Mujeres	TOTAL
Alumnos	1989	1098	3087
Personal No docente	42	34	76
Personal docente	158	72	230
TOTAL	2189	1204	3393

Tabla 2.- Estadística de alumnado y personal

Dimensiones de áreas en base a plano autorizado (2005)

Campo	Dim.	Cm	M	m2	Cantidad	m lineales	
1 Futbol	A	3,5	70				
	L	5	100				
	T			7000	6		
Trota pista	A		3				
2	L		1500				
				4500			
Estacionamiento	A	2	130				
Cerco divisorio (oeste)	L	10	20			Línea exterior	
				2600		700	
						1,5	
Estacionamiento	A	1,5	30			1050	
Campos deportivos	L	7	140			Trota pista	
				4200		240	
Campo béisbol	A	5	100			640	
	L	5	100			450	
				10000		260	2200
Campo softbol	A	3,5	70			400	3500
	L	3,5	70			500	1000
				4900		450	500
Vivero	A	1,5	30			170	800
	L	4	80			50	900
				2400		80	2000

Tabla 3.- Dimensiones de áreas

Debido a las instalaciones hidráulicas y la necesidad de contar con un sistema de riego adicional al agua potable es necesario contemplar las áreas y sus características relacionadas a la red hidráulica disponible. Por lo que se realiza el análisis de áreas adicional a continuación.

Información adicional de áreas.

Descripción de Área	Cantidad	Total	Unidad	Riego	Tipo de agua
Campos deportivos áreas verdes	12	20	ha		Aspersión agua cruda
Edificios	14	10	ha		Agua potable
Total		30	ha		
De los cuales:			ha		
Campos de futbol	3	4,2	ha	1	Aspersión agua cruda
Campos de béisbol	2	2,8	ha	1	Aspersión agua cruda
Campos de softbol	2	2	ha	1	Aspersión agua cruda
Campos de béisbol infantil	1	1	ha		
Trota pista (3 m ancho)	1	4500	m ²	1	Pipa de riego agua cruda
Tipo de Árbol (Sembrado)					
Laurel	120	120	Pza.		Agua potable
Eucalipto	6000	6000	Pza.		Ambos tipos de agua
Yucateco	25	25	Pza.		Agua potable
Benamina	20	20	Pza.		Agua potable
Bugambilias	40	40	Pza.		Agua potable
Cariza	60	60	Pza.		Agua potable
Acacias	15	15	Pza.		Agua potable
Mezquite	150	150	Pza.		Agua cruda
Palmas	60	60	Pza.		Ambos tipos de agua
Total		6490			
Pasto en edificios (en m²)					
A		1000	m ²		Agua potable
B		5000	m ²		Agua cruda
C		1000	m ²		Agua potable
D		2500	m ²		Agua potable
E		400	m ²		Agua potable
F-E		1200	m ²		Agua potable
G		500	m ²		Agua potable
H		150	m ²		Agua potable
I		800	m ²		Agua potable
J		300	m ²		Agua potable
M		1500	m ²		Agua potable
Q		1200	m ²		Agua potable
U		3000	m ²		Agua potable
V		500	m ²		Agua potable
X		950	m ²		Agua potable
TOTAL		20000	m ²		
Pasto en áreas de circulación					
Loma y boulevard		2000	m ²		Agua cruda
Entrada principal al Tecnológico		300	m ²		Agua potable
TOTAL		2300	m ²		

Tabla 4.- Áreas adicionales

Servicios sanitarios en ITM

Edificio	Descripción	Sanitarios	Mingitorios	Lavamanos	Regaderas
A	Administrativo	2	1	4	
B	Biblioteca	17	6	8	
C	Cafetería	4	2	4	
D	Aulas/ECA	6	3	4	
E	Eléctrica	4	2	4	
F	Aulas	6	3	4	
G	Centro de computo	6	5	6	
H	Servicios	2		2	
I	Extraescolares	5	2	4	2
J	Idiomas	5	2	4	
M	Mecánica	4	2	4	
Q	Química	4	2	6	2
U	Aulas/Académico	20	6	10	
V	Industrial	4	3	5	
X	Electrónica	4	2	2	
	TOTAL	93	41	71	4

Tabla 5.- Información de servicios

Es importante reconocer que la mejor arma para la conservación de los inmuebles es el orden y la limpieza por lo que el apoyo que requiere el departamento de mantenimiento por las áreas de servicios generales y los usuarios mismos es primordial por lo que se puede definir que el mantenimiento y conservación en la institución se visualiza de la siguiente manera:

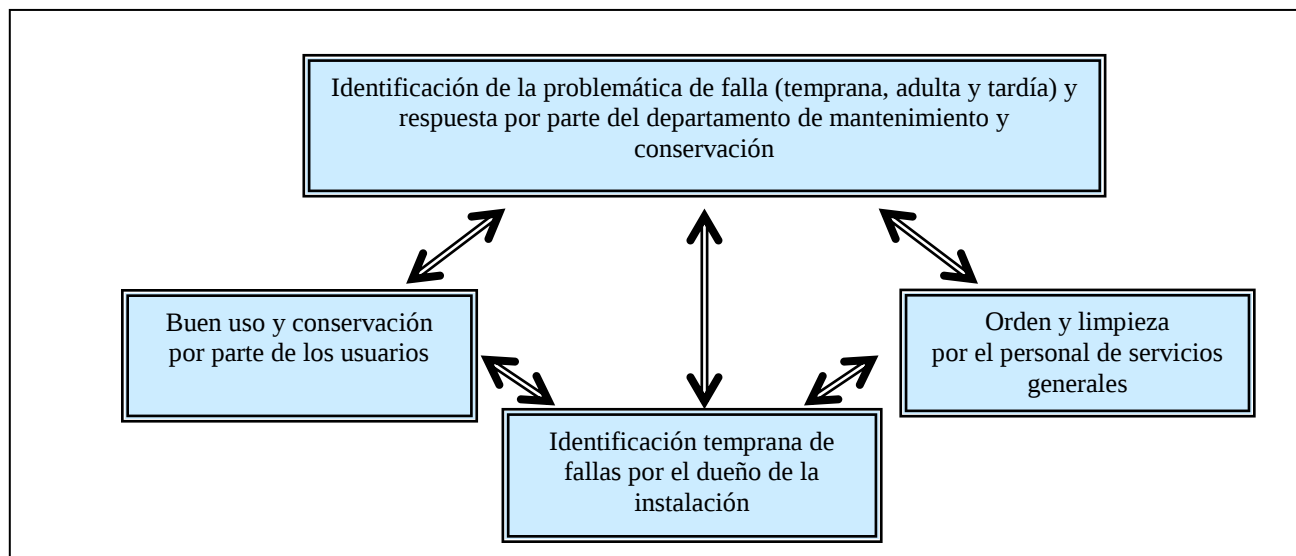


Figura 6.- Sistema de comunicación y gestión de mantenimiento y conservación

CAPITULO IV: RESULTADOS Y CONCLUSIONES

4.1 Resultados

De acuerdo a los objetivos establecidos para el desarrollo de esta tesis se logró la implantación y adaptación del SGC ISO 9000:2000 al 100 % en el mantenimiento de las instalaciones físicas del Instituto Tecnológico de Mexicali.

Con la implementación se ha obtenido un beneficio en la optimización y organización del servicio a los usuarios de las instalaciones. Obteniéndose algunos de los resultados como los mostrados en la figura 7.

Al contar con el procedimiento y las evidencias correspondientes, así como el seguimiento de los programas de mantenimiento, se ha incrementado considerablemente el mantenimiento preventivo y el mantenimiento correctivo cuenta ahora con una respuesta rápida, si no inmediata, como son los casos de las instalaciones eléctricas para las cuales se tenía un tiempo de respuesta aproximada de 2 semanas y a la fecha se tiene una respuesta inmediata no mayor a 3 horas, otorgado por el servicio subrogado a instalaciones eléctricas y refrigeración, considerando que es de gran importancia para el buen funcionamiento de las instalaciones y los servicios aquí prestados.

Se ha llegado a tener un mejor control de las solicitudes de mantenimiento (de acuerdo a mantenimientos programados/mantenimientos realizados) dando respuesta al 93.6 % de estas, cabe aquí mencionar que se da respuesta a aquellas que cumplen con las políticas definidas para mantenimiento resolviendo a los usuarios las necesidades específicas de sus áreas. Se ha mejorado la respuesta a las solicitudes de mantenimiento en un 90 % respecto al año 2004 mediante el uso de las solicitudes y la programación de los mantenimientos.

El principal objetivo de este indicador es el proporcionarnos parámetros para la mejora continua.

Cabe mencionar que el establecimiento de este procedimiento nos arroja un dato relevante y digno de mencionar: 960.15 % en la mejora relativa del porcentaje utilizado en el año 2006 contra el año 2005 en mantenimiento preventivo, esto se debe a que se definió, organizó y contabilizó adecuadamente la inversión de acuerdo a las partidas presupuestales lo cual requirió de la culturización y comprensión por parte de todos los solicitantes de mantenimiento y de la realización de este (ver figura 7).

Al observar los datos que nos proporciona el balance de los años 2005-2006 se detecta que la optimización de los recursos también tuvo impacto en la administración de los inventarios y en el rubro ampliación y mejora de la planta física ya que se redefinieron estos conceptos, al cotejarse el anteproyecto de inversión con el programa de mantenimiento se detectó que algunas actividades de mantenimiento se estaban considerando como mejora, ya sea pintura de alguna área ó instalaciones eléctricas que en realidad pertenecían a mantenimiento preventivo.

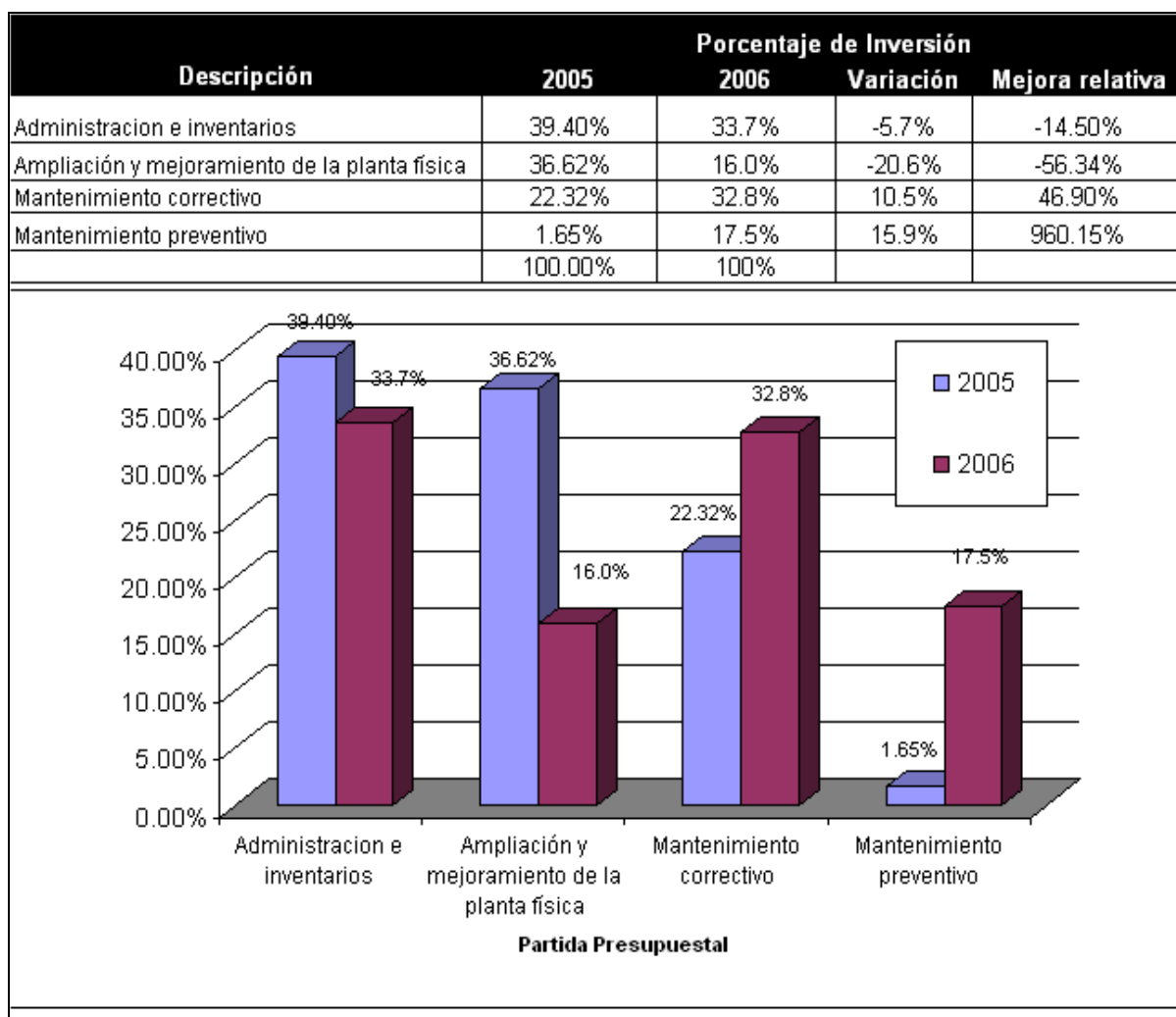


Figura 7.- Comparativo de la inversión del presupuesto 2005-2006.

El tiempo de respuesta a las solicitudes se ha mejorado constantemente mediante el uso del indicador establecido así como se ha reducido y controlado la optimización e inversión de los recursos en el mantenimiento al proponerse con anticipación las actividades a realizar y planearlas principalmente apoyado en el anteproyecto de inversión, programa de trabajo anual (PTA) y en el programa operativo anual (POA) llegando así a la reprogramación del POA que nos presenta el panorama real y en base a este se establecen los pronósticos para el siguiente año (ver anexo 7).

Los manuales operativos con los que se contaba antes de implementar el SGC ISO 9000:2000 en realidad no contemplaban la dinámica que se vive en la actualidad, especialmente en la respuesta rápida y oportuna a las necesidades del sistema, así como la información y la comunicación interna se han visto beneficiadas en la implementación de sistema, se hace un análisis del antes y después y se presenta el siguiente cuadro comparativo de el nuevo proceso basado en ISO 9000:2000 y el método de trabajo anterior.

Situación	Antes	Procedimiento Basado En ISO 9000:2000	Descripción del avance o mejora
Solicitud de mantenimiento	En forma verbal o memorando	Formato de solicitud de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-01	El nuevo formato se identifica con un no. de orden que facilita su seguimiento lo que a la vez garantiza una respuesta al solicitante.
Registro de mantenimientos realizados	Ninguno	Programa de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-03	El trabajo que se realiza cuenta con evidencia lo que beneficia al solicitante y al departamento en sus indicadores
Control de mantenimientos solicitados vs programados	Ninguno	Solicitud de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-01 vs. programa de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-03	Se calendariza y programa de acuerdo a los ingresos propios o federales lo que nos permite aumentar el índice de cumplimiento
Indicadores	Ninguno	Mantenimientos programados vs. mantenimientos realizados	Nos permite analizar los procesos y establecer las acciones de mejora necesarias de mantenimiento.

Tabla 6.- Comparativo antes y después de ISO 9000:2000

4.2 Conclusiones

La implementación del SGC ISO 9000:2000 en el instituto ha representado un avance en la comunicación, definición de actividades de cada puesto, simplificación de procesos, rápida respuesta y sobre todo nos permite tener la evidencia del cumplimiento con los requisitos del sistema.

La planeación es primordial en el cumplimiento de los programas de mantenimiento ya que involucra a todas las áreas y departamentos, lo que implica un trabajo exhaustivo de recopilación de información y proyectos adecuados para ser solicitados de manera apropiada a las instancias correspondientes.

Es necesario que se persevere en la mejora continua, de tal manera que el proceso de mantenimiento de las instalaciones físicas se aplique enfocado en la optimización de los recursos disponibles, por ejemplo mano de obra y equipo, ya que a la terminación de este proyecto de implementación se ha estado enfocado principalmente en el recurso material y por ende financiero. El mantenimiento preventivo debe considerarse como una actividad relevante para la optimización de los recursos ya que permite calendarizar y mantenerlos activos durante el período establecido.

Cabe mencionar que la gestión adecuada del mantenimiento compromete a los participantes a cumplir en tiempo y forma con los requerimientos, aprovechando al máximo los recursos disponibles.

4.3 Bibliografía consultada

Lamprecht, James (2001), *Guía interpretativa de ISO 9000:2000 con énfasis en la metodología estadística*, México, Panorama Editorial.

Nakajima, Seiichi (1993), *Introducción al TPM: Mantenimiento Productivo Total*, Madrid, Ed. Tecnologías de Gerencia y Producción S.A.

Nakajima Seiichi (1998). *Programa de desarrollo del TPM*, México, Editorial Tecnología de Gerencia y Producción.

Norma Mexicana IMNC ISO 9001:2000, *Sistema de Gestión de Calidad. Requisitos* (2001), México. Primera edición

Rander, Barry / Haizer, Jay (2004) *Principios de administración de operaciones*, México, Editorial Pearson

Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), (2004), *Modelo Educativo para el Siglo XXI*

Yzaguirre P, Laura Elena, (2005), *Mitos y realidades de ISO 9000:2000 en organizaciones educativas*, México, Ed. Limusa.

4.4 ANEXOS

Anexo 1:

Información relevante del manual de calidad.

Anexo 1: Información relevante del manual de calidad.

Este documento tiene el propósito fundamental de establecer y describir los lineamientos del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma internacional ISO 9001:2000 Sistemas de Gestión de la Calidad – Requisitos, y en su equivalente nacional NMX-CC-9001-IMNC-2000 para proporcionar el servicio educativo cumpliendo con los requisitos de nuestros alumnos y con los objetivos de la calidad establecidos por la organización.

Alcance y campo de aplicación

El alcance del Sistema de Gestión de Calidad, es el proceso educativo: el cual comprende desde la promoción y difusión de la oferta educativa hasta la entrega del certificado de terminación de estudios, cuyo producto principal es el servicio educativo, el cual promueve la construcción del aprendizaje significativo en el alumno.

El proceso educativo está constituido por cinco procesos estratégicos, los cuales son: Académico, Planeación, Vinculación y difusión de la cultura, Administración de recursos, Innovación y calidad

Política de calidad

La organización establece el compromiso de implementar todos sus procesos orientándolos hacia la satisfacción de sus alumnos sustentada en la calidad del proceso educativo, para cumplir con sus requerimientos mediante la eficacia de un Sistema de Gestión de la Calidad y de mejora continua, conforme a la norma ISO 9001:2000/NMX-CC-9001-IMNC-2000.

Objetivos de la calidad

Objetivo General: “Proporcionar el servicio educativo de calidad, orientado hacia el aprendizaje significativo en el alumno”

Objetivos de procesos estratégicos:

Académico	Gestionar los planes y programas de estudio, así como los programas de formación y actualización docente y profesional en el servicio educativo.
Planeación	Definir el rumbo estratégico mediante la planeación y realizar la programación, presupuestación, seguimiento y evaluación de las acciones para cumplir con los requisitos del servicio.
Vinculación y difusión de la cultura	Contribuir a la formación integral del alumno, a través de su vinculación con el sector productivo y la sociedad, así como del deporte y la cultura.
Administración de recursos	Determinar y proporcionar los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el SGC y lograr la conformidad con los requisitos del servicio educativo.
Innovación y calidad	Promover una cultura de calidad al interior de la organización y asegurar la satisfacción del alumno.

Anexo 2:

Procedimiento de mantenimiento y conservación a la
infraestructura física

ANEXO 2: Procedimiento de mantenimiento y conservación a la infraestructura física

1. Propósito

1.1 Mantener las instalaciones físicas de la organización en condiciones óptimas para desarrollar las actividades en un ambiente de trabajo adecuado y con calidad en el servicio que se ofrece.

2. Alcance

2.1 Este procedimiento es aplicable para cubrir el servicio de mantenimiento de las instalaciones físicas de la organización.

3. Políticas de Operación

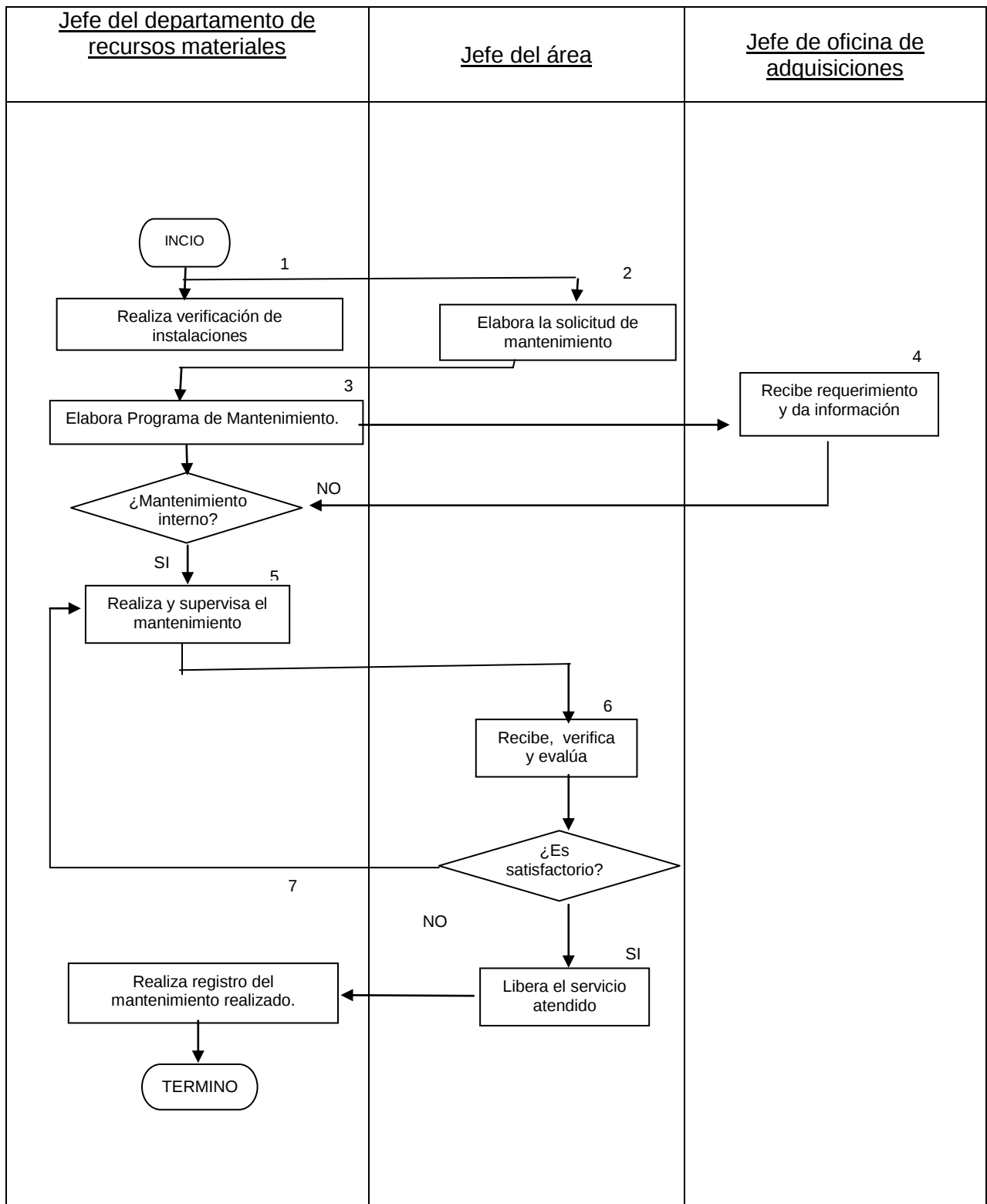
El personal especializado del departamento de recursos materiales junto con el Jefe del área, deberán realizar las verificaciones de las instalaciones.

El departamento de recursos materiales, recibirá de los departamentos correspondientes, la solicitud de mantenimiento que estos requieran.

El departamento de recursos materiales, deberá programar y atender en tiempo y forma las solicitudes de mantenimiento de los departamentos.

Para poder ejercer el gasto, se deberán registrar las actividades y los recursos en el anteproyecto de inversión, el programa de trabajo anual y en el programa operativo anual, respectivamente.

4. Diagrama del procedimiento



5. Actividades

Secuencia de etapas	Actividad	Responsable
1. Realiza verificación de instalaciones.	1.1 Recorrido a las instalaciones 1.2 Evalúa espacios educativos de la institución que necesitan mantenimiento. Registra en formato SNIT-AD-RM-PO-001-02 la inspección realizada.	Jefe del departamento de recursos materiales y jefe área
2. Elabora solicitud de mantenimiento.	2.1 Elabora solicitud de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-01. 2.2 Entrega la solicitud de mantenimiento en el departamento de recursos materiales	Jefe del área
3. Elabora programa de mantenimiento.	3.1 Revisa reportes de verificación de instalaciones SNIT-AD-RM-PO-001-02 y solicitudes de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-01 3.2 Elabora el programa de mantenimiento en formato SNIT-AD-RM-PO-001-03 3.3 Determina si el mantenimiento es interno o externo y si es interno pasa a la etapa 5 3.5 No es interno, realiza requerimiento a la Oficina de adquisiciones, con la requisición de bienes y servicios SNIT-AD-RM-PO-002-01, previamente verificados por el departamento de planeación, programación y presupuestación continua en la etapa 4.	Jefe de departamento de recursos materiales
4. Recibe requerimiento y da Información.	4.1 Recibe requisición de bienes y servicios SNIT-AD-RM-PO-002-01. 4.2 Llena formato de requisición de bienes y servicios utilizando el formato SNIT-AD-RM-PO-002-01 para que se elabore la orden de compras en el formato SNIT-AD-RM-PO-002-03 4.3 Entrega la Información al jefe del departamento de recursos materiales para que se realice el trámite correspondiente.	Jefe de la oficina de adquisiciones
5. Realiza y supervisa el mantenimiento.	5.1 Asigna la orden de trabajo SNIT-AD-RM-PO-001-01. 5.2 Supervisa la realización del mantenimiento 5.3 Entrega el servicio realizado, al Jefe del área solicitante formato SNIT-AD-RM-PO-001-01	Jefe del departamento de recursos materiales

6. Recibe, verifica y libera.	6.1 Recibe el trabajo realizado. 6.2 Verifica el servicio atendido y evalúa. 6.3 Si el servicio es satisfactorio libera el servicio atendido. 6.3 Cuando no es satisfactorio regresa a la etapa 5	Jefe del área
7. Realiza registro del mantenimiento realizado.	7.1 Cierra la orden de trabajo de mantenimiento realizado SNIT-AD-RM-PO-001-01 7.2 Envía copia al departamento de planeación, programación y presupuestación	Jefe del departamento de recursos materiales

6. Documentos de referencia

DOCUMENTO	CODIGO
Programa de trabajo anual vigente del plantel	39
Programa operativo anual vigente del plantel	43

7. Registros

REGISTROS	TIEMPO DE CONSERVACIÓN	RESPONSABLE DE CONSERVARLO	CÓDIGO DE REGISTRO O IDENTIFICACIÓN ÚNICA
Solicitud de mantenimiento	1 año	Departamento de recursos materiales	SNIT-AD-RM-PO-001-01
Verificación de instalaciones	1 año	Departamento de recursos materiales	SNIT-AD-RM-PO-001-02
Programa de mantenimiento	1 año	Departamento de recursos materiales	SNIT-AD-RM-PO-001-03
Requisición de bienes y servicios	1 año	Departamento de recursos materiales	SNIT-AD-RM-PO-002-01
Orden de compras	1 año	Departamento de recursos materiales	SNIT-AD-RM-PO-002-02

8. Glosario

8.1 Verificación de Instalaciones. Actividad de inspección de la infraestructura de los espacios educativos.

9. Anexos

Formato de solicitud de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-01

Formato de verificación de instalaciones SNIT-AD-RM-PO-001-02

Formato de programa de mantenimiento SNIT-AD-RM-PO-001-03

SOLICITUD DE MANTENIMIENTO

Folio: _____

Área solicitante:	Nombre y firma del solicitante:
-------------------	---------------------------------

Fecha de elaboración:
Descripción del servicio solicitado:

NOTA: EN CASO DE REQUERIR MAYOR ESPACIO ANEXAR INFORMACIÓN EN OTRA HOJA.

ORDEN DE TRABAJO

Número de control: _____

Mantenimiento Interno ☐	Mantenimiento externo ☐
Tipo de servicio:	
Asignado a:	
Empresa ó contratista:	Solicitud de compra:
Costo del trabajo realizado:	

Fecha de realización:	
Trabajo realizado:	
Materiales utilizados:	
Trabajo verificado y liberado por:	Fecha y firma:

c.c.p. Departamento de planeación y programación presupuestal.
c.c.p. Área solicitante.

JEFE DEL DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES	
JEFE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	

FECHA:

[illegible]

REALIZO:

DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES	
UNIDAD ADMINISTRATIVA	

Anexo 3:

Programa de mantenimiento.

ANEXO 3: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

[illegible]

ANEXO 3: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

NO.	ACTIVIDADES	TIPO		E	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
		I	E													
010	Pintura Interior del edificio			P			22-25									
				R												
010	Pulido de pisos			P			22-25									
				R												
010	Colocación de luces de emergencia			P						13-15						
				R												
011	Rep. puertas de emergencia biblioteca		X	P		1-5										
				R												
012	Reparación de piso de acceso a serv. escolares		X	P												
				R												
013	Elaboración de cajas protectoras a equipo de telecomunicación	X		P					16-20							
				R												
014	Arreglar puerta en sala de maestros	X		P		25										
				R												
	Cambio lámparas y de acrílicos	X		P		25										
				R												
015	Mantenimiento a duela de extraescolares	X		P						1-15						
				R												
016	Pintura para aulas de posgrado		X	P		22										
				R												

ANEXO 3: PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

NO.	ACTIVIDADES	TIPO		E	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DIC
		I	E													
017	Reparación de cancelaría en edificio J		X	P			22									
				R												
018	Reparación de llaves de lavamanos de baño de hombres en edificio J			P			22									
				R												
019	Cambiar lámparas en salones F08 y F12	X		P			22									
				R												
020	Pintura para oficinas en postgrado	X		P						1-15						
				R												
021	Reemplazo de luminarias, apagadores y enchufes			P					16-20							
				R												
022	Cambio de Plafones	X		P					16-20							
				R												
023	Aislamiento acústico a aulas B06 y B07		X	P					16-20							
				R												
024	Cambiar alfombra por loseta en Gest. Y Vinc		X	P						1-15						
025	Reposición de lámparas fundidas y colocación de acrílicos	X		P					16-20							

Anexo 4:

Verificación de instalaciones.

ANEXO 4: Verificación de instalaciones.

JEFE DEL DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES	Ing. Margarita Serrano Amarillas
JEFE DE LA UNIDAD ADMINISTRATIVA	Ing. Cesar Sanz Salazar

FECHA:
Ene/14/06

ESPACIO REVISADO	HALLAZGO	ATENDIDO INMEDIATAMENTE	
		SI	NO
Edificio A	Mantenimiento general a mingitorios y sanitarios	X	
	Puerta principal no sirve chapa	X	
	Falta pintura exterior		X
	Falta iluminación en entrada		X
	Pintura a marcos y puertas		X
Edificio B	Mantenimiento a drenaje principal	X	
	Reposición de plafones	X	
	Focos tipo U (22)	X	
	Pintura al Interior		X
	Eliminar toma corrientes en sala de juntas		X
Edificio D	Iluminación general de pasillos	X	
	Reparación de lavamanos en baño de hom.	X	
Edificio E	Iluminación exterior	X	
	Reparar mesas de laboratorios	X	
	Cubrir pared de falso plafón contra daño	X	
	Pintura en salón LE2, LE3		X
Edificio F	Iluminación en salones	X	
	Impermeabilización del edificio		X
	Reponer loseta en pared		X
Edificio G	Vidrio roto en lab. 3	X	
	Mantenimiento general a baños	X	
	Focos en entrada principal fundidos	X	
Edificio H	Impermeabilización de techo		X
	Reparación de techo en interior		X
	Instalar lámparas en talleres		X

REALIZO:

DEPTO. DE RECURSOS MATERIALES	Ing. Margarita Serrano (Firma)
UNIDAD ADMINISTRATIVA	Ing. Cesar A. Sanz Salazar (Firma)

Anexo 5:

Seguimiento al mantenimiento de las instalaciones físicas.
Mantenimiento Preventivo.

ANEXO 5

Seguimiento al mantenimiento de las instalaciones físicas

Mantenimiento Preventivo

Enero-Julio 2006		Tipo		PROGRAMADO	REALIZADO
No.	Servicio	I	E		
1	Revisión y reparación general de sanitarios	I	E	28/01/2006	OK
2	Servicio A sistema de iluminación		E	28/01/2006	OK
3	Serv. A iluminación edificio U F y D	I		28/01/2006	OK
4	Reparación de puertas y ventanas en aulas		E	28/01/2006	OK
5	Pintura y Resane de paredes en int. De aulas	I		28/01/2006	OK
6	impermeabilización de techos		E	01/04/2006	OK
7	Mantenimiento a estacionamientos		E	15/02/2006	OK
8	Mantenimiento a red hidráulica		E	15/02/2006	OK
9	Mantenimiento a red Sanitaria		E	13/02/2006	OK
10	Cambio y mejora de contactos eléctricos		E	01/04/2006	OK
11	Reparaciones menores a oficinas	I		27/04/2006	OK
12	Pintura a oficinas	I		10/04/2006	EN edificios <A y D>

Anexo 6:

Seguimiento al mantenimiento de las instalaciones físicas.
Mantenimiento correctivo.

ANEXO 6

Seguimiento al Mantenimiento de las instalaciones físicas

Mantenimiento Correctivo

Enero Julio 2006		Tipo			REALIZADO
	Servicio	I	E	E	
1	Pintura de laboratorio de contabilidad	I			OK
2	Reparación del mueble de madera en sala de maestros de contabilidad	I			OK
3	Mantenimiento y pulido de los pisos del laboratorio de contabilidad y del dpto. de ciencias económico administrativas		E		OK
4	Pintura en cubículos y sala de maestros de ciencias económico administrativas	I			OK
5	Reemplazo de las lámparas y limpieza que se encuentran fundidas y otras sucias en las oficinas de CEA	I			
6	Instalaciones de conexiones eléctricas en la sala de maestros y cubículos del edificio D		E		OK
7	Reparación de puerta de aluminio, al norte del edificio V				OK
8	Peticiones varias de edificio de química	I	E		OK
9	Instalar chapa de seguridad en la puerta principal	I			OK
10	Pintura y resane de las paredes dañadas		E		OK
11	Instalación del logo del itm	I			OK
12	Revisión y ajuste de las butacas		E		OK
13	Servicio de la refrigeración		E		OK
14	Mantenimiento al laboratorio de mecánica pintar paredes y piso		E		OK
15	Instalar chapa de seguridad sin perilla y una jaladera instalada en la puerta de los baños de hombres en el edificio U planta baja	I			OK
16	Revisar los sanitarios instalación y fuga de agua en baños de los hombres y las mujeres edificio u planta baja	I			OK
17	Revisar y cambiar los focos fundidos del pasillo interior del edificio u planta baja	I			OK
18	Pintura a tableros metálicos (com. y difusión)		E		OK
19	Pintura a bastidores metálicos (com. y difusión)		E		OK
20	Pintura en paredes interiores del departamento (com. y difusión)	I			OK
21	Arreglo de una maquina de escribir en Serv. Escolares		E		OK
22	Revisión y mantenimiento del cañón ubicado en la sala de los institutos tecnológicos del edificio D		E		OK
23	Reparación de cerradura de puerta del edificio V, puerta de aluminio ubicada al norte edificio V		E		OK
24	Se solicita arreglar convenientemente en la pared del baño de mujeres donde se cayo el azulejo		E		OK

Anexo 7:

Establecimiento del presupuesto anual para el área de
mantenimiento de instalaciones físicas.

ANEXO 7: Establecimiento del presupuesto anual para el área de mantenimiento de instalaciones físicas.

Estadística de alumnado y personal que asiste al ITM (2005-2)

	Hombres	Mujeres	TOTAL
Alumnos	1989	1098	3087
Personal no docente	42	34	76
Personal docente	158	72	230
TOTAL	2189	1204	3393

Reporte de estadística por el departamento de Planeación y presupuesto
Tabla 2 - Estadística de alumnado y personal

Dimensiones de

Dimensiones de	Unidades
Edificio	
1. Pabellón	
Totales pista	
Estacionamiento	
Campo deportivo (Pista)	
Estacionamiento	
Campo deportivo	
Campo fútbol	
Viveres	

Estadística e información de las instalaciones



DIRECCIÓN GENERAL DE INSTITUTOS TECNOLÓGICOS
PROGRAMA DE TRABAJO 2006

ANEXO 1

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MEXICALI

OBJETIVO ESTRATÉGICO: EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA DE ALTA CALIDAD
OBJETIVO PARTICULAR: FORTALECER A LOS INSTITUTOS TECNOLÓGICOS PARA QUE RESPONDAN CON CALIDAD Y PERTINENCIA A LAS DEMANDAS DEL DESARROLLO NACIONAL

META DEL PID DEL IMT 19

META DEL PID DEL IT: VO
PRODUCTO DE SUS ATRIBUCIONES

PROGRAMA DE trabajo anual (PTA)

PRINCIPALES ACTIVIDADES

DESCRIPCION	RESPONSABLE
CONSEGUIR EQUIPO Y HERRAMIENTA NECESARIA	ING. MARGARITA
SUMINISTRO DE AGUA	ING. MARGARITA
PROGRAMAR EL MANTENIMIENTO DE LAS AREAS	ING. MARGARITA
ASIGNAR PERSONAL A LAS AREAS VERDES	ING. MARGARITA
SUPERVISIÓN Y EVALUACIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS	ING. MARGARITA

PROGRAMA OPERATIVO ANUAL 2006

POA - 2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MEXICALI

CONCENTRADO POR PROCESO

META DEL PID DEL IMT 19
META DEL PID DEL IT Y O PRODUCTO DE SUS ATRIBUCIONES 19.4

PROCESO P008
MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA FISICA

ACCIÓN	INDICADOR	PRESUPUESTO	PRESUPUESTO A CUBRIR A TRAVÉS DE	GASTOS DE OPERACIÓN
01.01.08 INVENTARIO ACTUALIZADO DE INSTALACIONES Y EQUIPO				
06.01.01 MEJORAS Y MODIFICACIONES A LA INFRAESTRUCTURA FISICA				
06.02.01 MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES FISICAS	MANTENIMIENTO O REALIZADO SEMESTRAL	100 %	208697.00	208697.00
06.02.02 MANTENIMIENTO CORRECTIVO Y PREVENTIVO DE LAS INSTALACIONES FISICAS	MANTENIMIENTO O REALIZADO SEMESTRAL	100 %	753914.00	753914.00
TOTAL			962611.00	962611.00

Programa operativo anual (POA)

REPROGRAMACIÓN DEL PRESUPUESTO 2006

Análisis por Proceso

UR

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MEXICALI

PROCESO: P001 y P006
DEPTO. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

REPROGRAMACIÓN del programa operativo anual (Re-POA)

ACTIVIDAD	ACCIÓN	INDICADOR	PRESUPUESTO PROGRAMADO A VIA INGRESOS PROPIOS
01.01	01.01.08		1 447 279.00
06.01	06.01.01	Construcción y adaptación de las instalaciones físicas	68880.00
06.02	06.02.01	Mantenimiento correctivo de las instalaciones físicas	148700.00
06.02	06.02.02	Mantenimiento preventivo de las instalaciones físicas	753900.00
TOTAL DEL PR. (10)			1 447 279.00

Anexo 8:

Reportes de avance de obra

DESCRIPCION: REPARACION GENERAL DE LAS LINEAS DE RIEGO POR ASPERSION PARA LOS CAMPOS DE BEISBOL Y FUTBOL DE LA INSTITUCION

FACTURA: 25503 Y 25505 (Kuroda del Norte SA de CV)



30 LINEAS DE 3/4" PARA
REPARAR



3 TEE 3/4"
UTILIZADAS EN
CADA REGADOR



TEE DE 1 PULG (25 MM)
UTILIZADAS EN
REDUCCIONES Y LLAVES
PARA CONTROL



COPLES DE 3/4"

CODO DE 3/4" EN
90°



REPARACION
GENERAL DE LLAVES
Y LINEAS DE RIEGO



OBSERVACIONES: EL AGUA DE RIEGO PARA LOS CAMPOS DEPORTIVOS ES AGUA CRUDA (DE CANAL) LO QUE NO PERMITE QUE SE COLOQUEN LOS REGADORES SUBTERRANEOS YA QUE SE DESCOMPOEN CONSTANTEMENTE LAS LINEAS

DESCRIPCION: REPARACION GENERAL DE LAS LINEAS DE RIEGO POR ASPERSION PARA LOS CAMPOS DE BEISBOL Y FUTBOL DE LA INSTITUCION

FACTURA: 25503 Y 25505 (Kuroda del Norte SA de CV)



OBSERVACIONES: EL AGUA DE RIEGO PARA LOS CAMPOS DEPORTIVOS ES AGUA CRUDA (DE CANAL) LO QUE NO PERMITE QUE SE COLOQUEN LOS REGADORES SUBTERRANEOS YA QUE SE DESCOMPOEN CONSTANTEMENTE LAS LINEAS

DESCRIPCION: SE REPARARON 4 LAMPARAS DE 1000 W Y SE COLOCO FOTOCELDA EN POSTE DE ILUMINACION DE CANCHA DE BASQUETBALL DETRÁS DE EDIFICIO G, SE CAMBIO BRAKER Y CAJA POR EQUIPO CONTRA AGUA



se cambiaron 4 focos DE 1000 w
para cancha de basquet



SE CAMBIO LA CAJA Y EL
BRAKER PARA EVITAR
FALLAS CAUSADAS POR EL
AGUA, SE COLOCO RELOJ
PARA DISMINUIR EL USO DE
LAS LAMPARAS Y MEJORAR
EL TIEMPO DE VIDA



OBSERVACIONES

	CONTROL REPORTE DE AVANCE DE OBRA	CONSTRUCCION ☐ MANTENIMIENTO ☒	 Instituto Tecnológico De Mexicali
DESCRIPCION: REPARACION DE PUERTAS EN ENTRADA PRINCIPAL DE LOS EDIFICIOS			
 DAÑO DE POSTE POR FALTA DE BATIENTE EN DIRECCION (A)  INSTALACION DE BATIENTE  DEBIDO AL DAÑO CONSTANTE DE LAS CHAPAS Y CILINDROS DE LAS LLAVES PRINCIPALES POR LA MULTIPLICIDAD DE LLAVES SE REALIZO EL CAMBIO A LLAVE MAESTRA EN LOS EDIFICIOS D,E,F,M,V, Q Y X (EN ENTRADAS PRINCIPALES)           SE UTILIZARON 11 CILINDROS Y 1 CHAPA COMPLETA			
OBSERVACIONES: DEBIDO AL DAÑO CONSTANTE DE LAS CHAPAS Y CILINDROS DE LAS LLAVES PRINCIPALES POR LA MULTIPLICIDAD DE LLAVES SE REALIZO EL CAMBIO A LLAVE MAESTRA EN LOS EDIFICIOS D,E,F,M,V, Q Y X (EN ENTRADAS PRINCIPALES)			



DESCRIPCION: Rehabilitacion electrica del laboratorio 4 del centro de computo (edificio g) instalacion eléctrica para 27 computadoras, Se mejoro el sistema de electricidad dañado en piso y se instaló en forma aérea incluido red

LAB. 4 INSTALACION ELECTRICA AEREA DURANTE EL PROCESO



ENERGIZACION DEL SISTEMA DE RED ELECTRICA EN LAB 4

OBSERVACIONES: se cancelo línea de contactos en piso debido a las malas condiciones, se instalaron contactos en cada una de las mesas . Y se bajaron las líneas de red y electricidad de línea aérea

CONTROL REPORTE DE AVANCE DE OBRA	CONSTRUCCION ☐ MANTENIMIENTO ☒		Instituto Tecnológico De Mexicali
Reparacion de fisuras y de pintura de edificio G			
			
			
	 Pintura de faldones		
Se repararon las fisuras del edificio G y se pintó 480 m2 de pared clara y 200 m2 de faldon			

	CONTROL REPORTE DE AVANCE DE OBRA	CONSTRUCCION ☐ MANTENIMIENTO ☒	 Instituto Tecnológico De Mexicali
DESCRIPCION: Reparacion de pintura de edificio U			
   Pintura en faldones    Pintura en paredes   rep de fisuras  Pintura en techo			
OBSERVACIONES: Se pintaron 32 columnas (300m2), 1400 m2 de paredes, 160 m2 faldon café y 180 m2 de techo			