

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN FINANZAS E INFORMÁTICA
“ESCUELA SISTEMAS”



TESIS DE GRADO

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
“INGENIERO EN SISTEMAS”**

TEMA:

Sistema Domótica De Reutilización de aguas para el motel nueva granja.

AUTOR:

Sobenis Saldaña Byron Omar

TUTOR:

ING. Jose Sandoya Villafuerte

LECTOR:

ING. HARRY SALTOS VITERI, MSC.

AÑO:

2013 BABAHOYO – LOS RIOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

A: Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Administración Finanzas e Informática.



Por la presente deajo constancia de ser el autor del Proyecto de Tesis titulado “Sistema Domótico de Reutilización de Aguas para el Motel Nueva Granja.”, que presento para la asignatura “Seminario de Proyectos de Tesis”, Dictada por el Ing. Harry Saltos.

Dejo constancia que el uso de marcos, inclusión de opiniones, citas e imágenes son de mi absoluta responsabilidad, quedando la UTB exenta de toda obligación al respecto.

Autor:

Firma:

Sobenis Saldaña Byron Omar

.....

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado a Dios, a mi Familia, Amigos y a todas aquellas personas que han hecho posible la realización del presente trabajo, estando con migo en las buenas y en las malas ya que ellos fueron un puntal fundamental para que yo pueda alcanzar esta meta tan importante en mi vida, también hago una cita especial del Ing. Harry Saltos Viteri y del Ing. José Sandoya Villafuerte (catedráticos de la Facultad de Administración, Finanzas e Informática de la Universidad Técnica de Babahoyo), porque con sus enseñanzas y exigencias pedagógicas, supieron despertar en nosotros los estudiantes el espíritu de superación.

AGRADECIMIENTO

Primeramente le doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado la fuerza y el valor suficiente para realizar esta investigación.

Agradezco la confianza y el apoyo incondicional de mis padres y hermanos, por darme la fuerza y contribuir con mi superación y así poder llevar a cabo esta difícil tarea.

Un agradecimiento muy especial a mi director de tesis Ing. José Sandoya Villafuerte y a mi lector de tesis Ing. Harry Saltos Viteri, por todo el asesoramiento y dedicación que demostraron durante la realización del presente trabajo.

A todos los maestros de la FAFI que brindaron sus conocimientos durante toda mi etapa estudiantil, ayudándome a crecer como persona y como profesional.

A mis compañeros y amigos que me acompañaron y confiaron en la realización de este proyecto de tesis.

ÍNDICE

PORTADA

CONTRAPORTADA

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE TESIS

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE

RESUMEN EJECUTIVO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
OBJETIVOS	3
1.1. Objetivo General.	3
1.2 Objetivos Específicos.	3
CAPITULO II	4
MARCO REFERENCIAL	4
2.1. Antecedentes.	4
2.2. Marco Teórico.	5
2.2.1. Complejos hoteleros y moteleros de la ciudad de Babahoyo.	5
2.2.1.1. El motel Nueva Granja.	7
2.2.1.1.1. Breves detalles del motel Nueva Granja.	8
2.2.1.1.2. Infraestructura del motel Nueva Granja.	9
2.2.1.1.3. Objetivos Estratégicos del motel Nueva Granja.	10
2.2.1.1.4. El motel Nueva Granja y el Medio Ambiente.	11
2.2.1.1.5. Proyectos que toma el motel Nueva Granja para ayudar al Medio Ambiente.	11
2.2.2. El Agua como recurso para la industria hotelera.	12
2.2.2.1. El uso del agua en los hoteles y moteles.	13
2.2.2.1.1. Contaminación del agua.	13

2.2.2.1.2. La reutilización del agua. _____	16
2.2.2.1.2.1. Aguas Grises. _____	16
2.2.2.1.2.2. Aguas Lluvias. _____	17
2.2.2.1.3. Procesos de tratamiento del agua. _____	17
2.2.2.1.4. El uso de la tecnología alternativa con respecto al agua. _____	34
2.2.2.1.4.1. Ahorradores de agua. _____	38
2.2.2.1.4.2. Biotrampas de aguas grises. _____	39
2.2.2.1.4.3. Desalinadores de agua. _____	43
2.2.2.1.4.4. Detergentes biológicos. _____	44
2.2.3. Tecnología y Ambiente. _____	47
2.2.3.1. Los Sistemas informáticos y la industria hotelera. _____	52
2.2.3.1. La Domótica e Innótica. _____	55
2.2.3.2.1. Características principales de instalaciones automatizadas. _____	56
2.2.3.2.2. Tipos de configuraciones de las instalaciones automatizadas. _____	57
2.2.3.2.3. Medios de transmisión. _____	59
2.2.3.2.4. Circuitos Electrónicos. _____	60
2.2.3.2.4.1. Topología de los Circuitos. _____	60
2.2.3.2.4.2. Conexión de los elementos eléctricos. _____	61
2.2.3.2.5. Sensores. _____	62
2.2.3.2.6. Actuadores. _____	66
2.2.3.3. Tecnología Web. _____	68
2.2.3.3.1. Alojamiento Web. _____	69
2.2.3.3.2. Lenguajes para la web. _____	70
2.2.3.4. Labview como alternativa de programación. _____	71
2.2.3.4.1. Interfaz. _____	73
2.2.3.4.2. Adquisición de datos. _____	78
2.2.3.4.2.1. Características. _____	78
2.2.3.4.2.2. Arquitectura. _____	78
2.2.3.4.2.3. Tipos de sistemas de adquisición de datos. _____	80
2.2.3.5. Bases de datos para almacenar información. _____	81
2.2.3.5. Microsoft Sql Server 2008. _____	84
2.3. Postura Teórica. _____	86
2.4. Hipótesis. _____	88
2.4.1. Hipótesis General. _____	88
2.4.2. Hipótesis Específicas. _____	88
<i>CAPITULO III</i> _____	89

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	89
3.1. Interpretación y discusión de los resultados.	89
3.2. Análisis Bivariado	99
CAPITULO IV	100
CONCLUSIONES.	100
CAPITULO V	102
RECOMENDACIONES.	102
CAPITULO VI	103
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.	103
6.1. Título.	103
6.2. Objetivos de la propuesta.	103
6.2.1. General.	103
6.2.2. Específicos.	103
6.3. Justificación.	104
6.4. Factibilidad de la propuesta.	105
6.5. Actividades	108
6.5.1. Diagrama de Gantt.	108
6.5.2. Listado de requerimientos y funciones	109
6.5.3. Diagrama de contexto	110
6.5.4. Diagrama de Entidad de relación.	111
6.5.5. Diccionario de datos.	112
6.5.6. Script de la base de datos	115
6.5.7. Diagrama de caso de uso.	123
6.5.8. Diagrama de secuencias.	127
6.5.9. Diagrama de Flujos de Datos.	128
6.5.10. Diagrama de despliegue.	129
6.6. Evaluación de la propuesta	130
CAPITULO VII	131
BIBLIOGRAFÍA	131
ANEXOS.	133

RESUMEN EJECUTIVO

La presente tesis consiste en el desarrollo de un sistema domótico de reutilización de aguas para el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo.

El objetivo central es crear e implementar un sistema domótico capaz de adecuar el agua gris que es generada por las distintas personas que se hospedan dentro de las instalaciones del motel.

Se pretende orientar las decisiones que el gerente debe tomar en el estudio de reutilización y cuidado del medio ambiente, con la entrega de métodos de tratamiento, automatización de sistemas, los cuales son posibles de llevar a cabo tanto en el corto como en el largo plazo.

Para lograr lo anteriormente descrito, se recopiló información tanto a nivel primario como secundario.

Es importante señalar que los datos primarios fueron recogidos directamente en el motel, a través de encuestas que se les realizaron a trabajadores y gerente propietario.

La tesis consta de ocho capítulos en los que se estudiaron distintos tópicos según la importancia que reportaran al estudio, este se limitó a la implementación de un sistema en el motel ya antes mencionado.

El capítulo dos describe en su totalidad las investigaciones realizadas con el objetivo de llegar a una conclusión concisa y eficaz para el desarrollo del sistema.

El capítulo tres muestra los resultados de la investigación ya terminada.

El capítulo cuatro y cinco ya se destacan las conclusiones y recomendaciones para mejorar el problema de estudio.

En el capítulo seis se efectúa el plan de creación e implementación del sistema en el motel.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de tesis es realizado con el objetivo de recibir el Título de Ingeniero en Sistemas por la Universidad Técnica de Babahoyo. Es un estudio que trata de concretizar las ideas, las teorías, los esfuerzos, opiniones y anhelos de aprendizaje del autor en estos 10 semestres de estudio, además de las valiosas enseñanzas de todos los maestros que compartieron su conocimiento.

En la actualidad, el estudio de los sistemas domóticos o inmóticos basados en la reutilización del agua es un campo muy explorado por la Investigación Tecnológica. La preocupación por mejorar y facilitar la calidad de vida de las personas, en todos los niveles y en todos los lugares, nos obliga a reflexionar acerca de la creación de este tipo de Sistemas.

Desafortunadamente, las investigaciones que existen al respecto son pocas difundidas y no permean hacia la práctica profesional. Por ello este trabajo trata de proponer nuevas alternativas de tratamiento y reutilización, bajo una línea constructivista, donde el operario y el sistema interactúan.

Los sistemas por medio de los cuales se automatizan viviendas, hoteles, edificios, se conoce como domótica, y su evolución y estudio comprende un campo fértil para el desarrollo de diversos trabajos en áreas diferentes.

En la actualidad, las nuevas edificaciones buscan evolucionar y utilizar nuevas tecnologías en sus procesos de automatización y cuidado ambiental, ya que estos son norte y base fundamental para mejorar e incrementar notablemente la aceptación y acogida por parte de las personas.

Es primordial tener siempre en cuenta que una casa, hotel o edificio que desee surgir y mantenerse en la sociedad actual, se ve presionada y obligada a funcionar en estos tiempos con tecnología adecuada a las necesidades del momento, para participar en un medio que cada día es más tecnológico y exitoso.

Es necesario detallar que el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo tiene en cuenta todos los detalles ya antes mencionados y es por eso que se quiere sumar a los medios tecnológicos que sean necesarios para poder surgir ante los demás, cabe recalcar que el motel posee una gran conciencia en todo lo que respecta al cuidado del medio ambiente, es por eso que sus directivos y administradores tomaron la decisión de apoyar e implementar proyectos que conserven y traten de amenorar los daños que se causa al medio ambiente.

El sistema domótico de reutilización de aguas para el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo fue aceptado con gran acogida ya que con ello el motel resaltara ante la competencia ya que su popularidad se incrementara por ser pionero en la implementación de proyectos verdes implementados en la provincia con el objetivo de tratar de cuidar el medio ambiente.

Es importante y relevante detallar que el sistema tendrá como objetivo readecuar y reutilizar las aguas lluvias y grises que se crean en el motel. Las aguas grises son las que se generan en puntos específicos del motel, los cuales son: lavamanos, duchas, lavadoras.

Es necesario señalar que el agua readecuada por el sistema podrá ser utilizada en puntos estratégicos como son: Tanques de los inodoros y regio de jardines.

El sistema contara con una interfaz gráfica amigable, de fácil manejo, y de fácil entendimiento para sus respectivos operadores.

CAPITULO I

OBJETIVOS

1.1. Objetivo General.

Implementar un Sistema Domótico de Reutilización de Aguas para el Motel Nueva Granja.

1.2 Objetivos Específicos.

- Fundamentar las bases teóricas de la domótica y la reutilización de aguas para el motel Nueva Granja.
- Interpretar y analizar datos para definir posibles soluciones.
- Plantear una solución aplicada de reutilización de aguas que podrá ser validada en su culminación por un experto.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes.

Al presente trabajo de investigación, no le antecede proyecto similar luego de buscar las referencias en tesis en la biblioteca de la Universidad Técnica de Babahoyo, este trabajo surge en base al estudio realizado del desperdicio de agua desde los tanques de los inodoros, grifos y duchas de las habitaciones del motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo.

Durante el tiempo de revisión de datos se observó que existen grandes cantidades de desperdicios de agua en cada una de las habitaciones del motel, esto es debido a que usuarios sin conciencia de protección y respeto hacia el medio ambiente dejan los grifos de lavamanos y duchas de las habitaciones abiertas ocasionando grandes cantidades de desperdicio de agua.

Se ha observado que previamente, el motel Nueva Granja y ningún otro motel, hotel o edificio de la ciudad de Babahoyo e incluso la provincia no ha tenido ningún sistema de control que trate de evitar este tipo de desperdicios.

Bajo estos antecedentes, el trabajo que se plantea se orienta a la optimización del sistema domótico de reutilización de aguas, mediante la aplicación de un software industrial basado en adquisición de datos y subido a la web que permita manipular y monitorear los distintos niveles de agua almacenados en cada uno de los tanques y dispositivos conectados a dicho sistema.

2.2. Marco Teórico.

2.2.1. Complejos hoteleros y moteleros de la ciudad de Babahoyo.

Babahoyo cuenta con muchos complejos hoteleros y moteleros de buen prestigio, el cual se lo han ganado por su responsabilidad en brindar un servicio de excelencia a todos sus huéspedes, cabe recalcar que sus instalaciones son muy buenas y esto es parte fundamental para que el huésped se sienta como en casa.

A continuación se detallara una breve lista de varios hoteles y moteles que hay en la ciudad:



Gráfico 1 Hotel Perla Verde

Hotel Perla Verde

Dirección: 5 de Junio y Pedro Carbo.

Precios 2013: Contactarse con los datos del contacto.

Contacto E-mail: hotelperlaverde@hotmail.com

Teléfonos: 593 (05) 273-5735/5650

Servicios: Cafetería, servicio a la habitación, agua caliente, cine cable, internet inalámbrico banda ancha, servicio de lavandería, garaje junto al hotel las 24 horas.

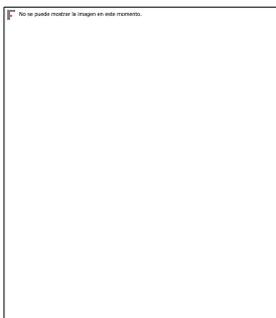


Gráfico 2 Hotel Emperador

Hotel Emperador

Dirección: Gral. Barona 304 y 27 de Mayo

Precios 2013: Contactarse con los datos del contacto.

Teléfonos: 593 (05) 2730535; 2731373

Servicios: Cafetería, servicio a la habitación, agua caliente, cine cable, internet inalámbrico, servicio de lavandería.

Hotel Capitol



Dirección: 10 de Agosto y Martín Icaza.

Precios 2013: Contactarse con los datos del contacto para reservaciones.

Contacto: http://uct.edu.ec/planeta/base_datos/alojamiento/sierra/elrefugio.htm.

E-mail: operadora@uct.edu.ec

Teléfonos: 593 052733368

Servicios: Habitaciones confortables, TV Cable, Ducha agua caliente.

Gráfico 3 Hotel Capitol

Hotel Cacharí



Dirección: Bolívar 111 y Gral. Barona

Precios 2013: Contactarse con los datos del contacto para reservaciones.

Hotel cacharí os da la bienvenida a todos sus clientes ofreciéndoles la mejor atención y la mejor comodidad, con sus huéspedes.

Gráfico 4 Hotel Cacharí

Hotel del camino Nueva Granja



Dirección: Km 1 y 1/2 vía Babahoyo - Montalvo

Precios 2013: Contactarse con los datos del contacto para reservaciones.

Teléfonos: 593 (05) 2730749, (05) 2734446, (05) 2734443

Servicios: Agua caliente, cine cable, servicio de lavandería, garaje junto al hotel las 24 horas.

Gráfico 5 Motel Nueva Granja

2.2.1.1. El motel Nueva Granja.



Gráfico 6 Motel Nueva Granja

Estratégicamente ubicado en uno de los puntos más afluentes de la ciudad como lo es el km 1 y ½ vía Babahoyo – Montalvo, ya que esta es una de las vías que conecta directamente la costa con la sierra.

El motel del camino Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo cuenta con todo lo necesario para que viva al máximo sus estadías o viajes de negocios, ya que se caracteriza por brindar una mayor tranquilidad, confort y seguridad a sus huéspedes, cumpliendo con los estándares de la más alta calidad.

El cantón Babahoyo tiene a disposición una variedad de hoteles para el disfrute de personas que necesitan un lugar de descanso en la ciudad, uno de los principales referentes en la ciudad es el motel del camino Nueva Granja con el servicio cómodo que brinda a los clientes, dándole un ambiente agradable donde poder descansar y disfrutar un rato de relax ya que el motel cuenta con muchos servicios a disposición de todos los clientes que se hospedan en él, ya que este es un motel que se preocupa por estar al día con la actualidad y estar a la par con los demás hoteles y moteles que ofrecen servicios en todo el país y demostrar que sus instalaciones pueden ser una perfecta opción para los visitantes de la ciudad de Babahoyo.

Debido a que hoy en día la visita de personas al cantón ha aumentado el motel Nueva Granja está pensando en seguir superándose cada día en lo que es modernismo y estar por encima de sus competidores directos dentro de la ciudad y de esta manera llegar a ser uno de los mejores moteles en el cantón Babahoyo

2.2.1.1.1. Breves detalles del motel Nueva Granja.

El motel posee instalaciones modernas y cómodas que garantizaran su mayor confort durante su estancia.



Gráfico 7 Ingreso y salida del Motel Nueva Granja

Desde el momento de su ingreso podrá notar la calidad de los servicios que el motel ofrece a sus clientes.



Gráfico 8 Interiores del Motel Nueva Granja

En las habitaciones del Motel Nueva Granja encontrará comodidad total, equipadas con Tv Cable, agua caliente, nevera, teléfono. Todas las habitaciones cuentan con una variedad de servicios y comodidades, que lo harán sentir como en casa.



Gráfico 9 Habitaciones

2.2.1.1.2. Infraestructura del motel Nueva Granja.

El motel Nueva Granja cuenta con una infraestructura moderna y acogedora que garantizara su estadía de la mejor manera posible.

A continuación se presentan breves detalles las principales características infraestructurales del motel:

➤ Ingreso y salida del Motel



Gráfico 10 Puertas de acceso del Motel Nueva Granja

➤ Interiores del Motel



Gráfico 11 Interiores del Motel Nueva Granja



Gráfico 12 Interiores del Motel Nueva Granja

➤ **Acceso a las habitaciones**



Gráfico 13 ingresos hacia las habitaciones

➤ **Habitaciones**



Gráfico 14 Interiores de las habitaciones



Gráfico 15 Interiores de las habitaciones

2.2.1.1.3. Objetivos Estratégicos del motel Nueva Granja.

- Establecer de manera continua los más altos niveles de satisfacción del cliente en el motel, a través de servicios innovadores.
- Asegurar la posición competitiva más fuerte en nuestros alrededores a través de la excelencia de nuestro servicio.
- Demostrar continuamente nuestro compromiso con el desarrollo sostenible del medio ambiente, y desempeñar un papel visible de liderazgo en cuanto a la responsabilidad social.

2.2.1.1.4. El motel Nueva Granja y el Medio Ambiente.

La contaminación del medio ambiente es un serio problema que afecta a nuestro planeta de manera alarmante, y aunque la naturaleza misma aporta contaminantes (un claro ejemplo son las erupciones volcánicas), es la actividad del hombre la que genera una fuerte y constante contaminación del medio ambiente en que vivimos, el cual debemos cuidar y considerar como nuestra propia casa, o mejor aún, debemos entender que en la medida en que nuestro ambiente sea saludable nosotros también lo seremos.

La contaminación aumenta con el crecimiento de la población, el uso masivo de los diversos medios de transporte, las actividades industriales y otras que de éstas derivan.

La mayoría de las fuentes de contaminación están asociadas con el desperdicio excesivo de agua y la contaminación de la misma.

Cuando se contamina el agua se producen fuertes daños, de los cuales se mencionaran varios, por ejemplo: daños de efluentes naturales, contaminación de ríos, contaminación del suelo, extinción de seres vivos, etc.

Cabe recalcar que la ubicación geográfica en la cual se asienta toda la estructura física del motel Nueva Granja, está junto al río Babahoyo el cual puede ser afectado por ciertos aspectos contaminantes que puede generar el motel, un claro ejemplo es la creación de las aguas grises, las cuales son formadas cuando el motel ha ocupado y convertido cierta cantidad de agua natural en tareas como lavado de utensilios, duchas, lavamanos, etc.

2.2.1.1.5. Proyectos que toma el motel Nueva Granja para ayudar al Medio Ambiente.

Uno de los proyectos que el motel toma es la implementación de un sistema domótico de reutilización de aguas que consiste en readecuar el agua ya utilizada junto con el agua lluvia mediante diversos métodos de purificación y filtración efectuada y monitorizada de forma automática mediante la utilización de tecnología de alta calidad.

Además mediante la implementación de este sistema el motel consumirá menos cantidad de agua ya que se utilizara menos agua de la que antes se utilizaba.

El sistema consta de 6 etapas las cuales son: la creación de un software que será el sistema central el cual estará encargado de automatizar las acciones realizadas en este proyecto, la segunda etapa es el direccionamiento de las aguas que se van a tratar mediante instalaciones de tuberías, la tercer etapa es el almacenamiento del agua en dos filtros los cuales separan la grasa y las partículas pesadas del agua mediante la sedimentación, la cuarta etapa es la purificación del agua mediante la filtración la cual se la realizara con la utilización de una biojardinera, la quinta etapa es el almacenamiento del agua en un tanque con sensores los cuales serán monitoreados por el sistema central y por último el agua será dirigida mediante una bomba hacia un tanque que va a tener la función de un filtro que estará en estado elevado y posteriormente el agua será almacenada en un tanque el cual captara toda el agua lista para ser reutilizada.

2.2.2. El Agua como recurso para la industria hotelera.

Las actividades turísticas están estrechamente relacionadas con el ambiente, ya que requieren de diversos recursos naturales para la prestación de sus servicios, como es el caso de playas, áreas naturales protegidas, ríos, entre otros. La industria hotelera en el desarrollo de sus actividades se esfuerzan por brindar excelentes servicios al turismo, en este proceso generan una serie de contaminantes y daños ambientales, como es el caso de los sistemas de enfriamiento en las habitaciones que emiten a la atmosfera gases de efectos invernadero, la contaminación al subsuelo provocado en ocasiones por la aguas residuales, el daño a los ecosistemas por el uso del suelo y extracción de grandes volúmenes de agua, entre otros.

La repercusiones en el medio ambiente es preocupante ante la crisis ambiental que agobia al planeta y en especial a la sociedad, que ha traído como resultado la perdida de la biodiversidad, carencia de agua dulce originado por la sobreexplotación de los recursos hídricos. La capa de ozono y el cambio climático es otro de los problemas ambientales sus efectos se han hecho evidentes en el aumento de la temperatura hasta en un 5°C. De acuerdo con la Organización Mundial del turismo, las actividades turísticas contribuye en un 5% en la emisión de contaminación a nivel mundial, derivado por los medios de transporte relacionados al turismo, y el alojamiento por los sistemas de enfriamiento de las habitaciones, las caldera que calientan el agua, la calefacción, aguas negras, basura, entre

otros, además se prevé que las empresas hoteleras cercanas a las zonas costeras sufrirán daños en su infraestructura por el incremento del nivel del mar¹.

Las políticas públicas ambientales en el sector turístico incluyendo al hotelero obligan a este sector al cumplimiento de evaluación de impacto ambiental, a sus normas oficiales en lo que se refiere a la emisiones a las atmósfera, descarga de aguas negras y emisiones de ruido, así como el cumplimiento del buen manejo y disposiciones de residuos, de la misma forma el uso, la explotación y el control de la calidad del agua.

2.2.2.1. El uso del agua en los hoteles y moteles.

En su mayoría los hoteles y moteles utilizan agua para abastecimiento, limpieza, reguío, y demás labores, en diversos puntos dentro o fuera de las instalaciones del mismo².

A continuación se mostrara una lista con los diversos puntos en donde se utiliza el agua:

- En las calderas, calentadores, y redes de distribución.
- En los puntos de consumo (cocina, lavandería, baños).
- En el establecimiento en general y en las zonas de empleados.
- En jardinería y paisajismo.
- En la limpieza de las instalaciones.

2.2.2.1.1. Contaminación del agua.

La contaminación de las aguas se divide en los siguientes grupos, los cuales veremos de forma detallada a continuación:

Contaminación por residuos domésticos.

Las aguas residuales domésticas comprenden las denominadas aguas negras y de cloaca procedentes de las viviendas.

Dada su naturaleza orgánica, los residuos domésticos son fácilmente degradables; su descomposición puede resultar positiva para la vida acuática, pues dicho proceso aún

¹ Gestión medioambiental en empresas de hostelería; Autor: Editorial Vértice; Año: 2011.

² Hidro Eficiencia en el sector Hotelero; Autor: Luis Ruiz Moya; Año:2007

acompañado por un alto consumo de oxígeno comporta un aumento significativo de proteínas y otras sustancias en los tejidos de los diferentes microorganismos existentes.

No obstante, por el hecho de estar depositados en las alcantarillas y sitios donde el volumen de agua es mínimo o está estancada, su descomposición es de enorme peligro para la salud humana. La escasez de oxígeno en estos sitios, conlleva un proceso denominado fermentación anaerobia, mucho más lenta y acompañado de gases malolientes.

Estas condiciones son propicias para la germinación de bacterias y protozoarios, así como para la proliferación de insectos y roedores que son los agentes patógenos de transmisión de enfermedades infecto-contagiosas como la tifoidea, el cólera, la amebiasis, bastante difundida en la región.

Las principales áreas críticas corresponden a los cursos de agua próximos a las ciudades más pobladas del país, sobre todo Guayaquil, Quito y Cuenca.

El acelerado y caótico crecimiento urbano, resultado considerables corrientes migratorias internas, y la proliferación de áreas marginales caracterizadas por escasos o nulos servicios de alcantarillado y dotación de agua potable entubada, determina la libre descarga de aguas servidas en las cercanías de las viviendas, la formación de focos infecciosos y la utilización de aguas no siempre aptas para el consumo humano.

Esto se agrava por la presencia de ciertos fenómenos naturales de tipo cíclico que dificultan la normal evacuación de las aguas residuales y deterioran las que son aprovechadas para uso doméstico, por ejemplo en la Costa, la comparecencia de altas mareas en los estuarios, la escasez de lluvias, la baja esorrentía de los ríos y la filtración salina.

La mayor parte de los ríos del país presenta índices de calidad bacteriológica preocupantes por la presencia de microorganismos patógenos.

Los resultados obtenidos para las cuatro cuencas hidrográficas más grandes del país destacan lo siguiente:

- En la Cuenca del río Mira, el deterioro de las aguas es general: todos los sitios de muestreo presentan un promedio muy alto de coliformes.

Eso evidencia la magnitud e importancia de la contaminación por materia fecal y el peligro consiguiente de transmisión de enfermedades en el caso en que se utilizaran las aguas para abastecimiento humano directo es decir sin cloración, abrevadero de animales o irrigación de cultivos de hortalizas que pueden consumirse crudas³.

- Para las Cuencas de los ríos Esmeraldas, Guayas y Pastaza las conclusiones son similares: dada la mala calidad bacteriológica de las aguas, se prohíbe su uso para ingestión y contactos directos.

El sistema de alcantarillado sanitario

En 1981 la población nacional servida con alcantarillado representaba el 47.3%, es decir 57.5% en el área urbana y 37.8% en la rural; en 1990, la cobertura fue de 36.9%, cuyo valor es 59.896 en el área urbana y 8.4% en la rural. Se registró, por lo tanto, una tendencia negativa en el área rural; esto pone en evidencia que el crecimiento del servicio de alcantarillado ha sido inferior al incremento poblacional. En la zona urbana se aprecia, por el contrario un incremento de la población atendida.

En términos de viviendas servidas a nivel nacional el 39.5% de las habitaciones dispone de un sistema conectado a la red pública de alcantarillado, mientras el 27.7% no lo tiene. El nivel de cobertura de la infraestructura de saneamiento básico es menor en el sector rural.

Cabe señalar que existe desigualdad en la disponibilidad de dicho servicio así como en el caso del agua potable entre las distintas provincias; en efecto, en 13 de ellas se presentan niveles inferiores al promedio nacional³.

El sistema de recolección de basura

No se dispone de información sobre los servicios de recolección de desechos sólidos a nivel nacional y su alcance; sin embargo, es conocido que en los últimos años la falta de

³ La contaminación de aguas en Ecuador: una aproximación económica; Autor: Giuseppina Da Ros;

este servicio se ha agudizado en algunas ciudades como en Guayaquil, declaradas en 1991 en emergencia sanitaria.

En las ciudades intermedias, la recolección de basura cubre el 40% de la población; el 80% de los desechos se arroja en botaderos o se utiliza en rellenos sanitarios de quebradas y esteros; el resto termina en los cursos del agua que se han convertido en focos de infección y vectores de enfermedades.

2.2.2.1.2. La reutilización del agua.

La aplicación de la reutilización de las aguas se la comprende antes de su devolución al dominio público hidráulico, al marítimo, terrestre así como azarbes y elementos de desagüe, para un nuevo uso privativo de las aguas que, habiendo sido utilizadas por quien las derivo, se han sometido al proceso o procesos de depuración establecidos en la correspondiente autorización de vertido y a los necesarios para alcanzar la calidad requerida en función de los usos a que se van a destinar⁴.

Con el objetivo de hacer conciencia y tratar de salvaguardar el medio ambiente, tratando de disminuir los altos índices de contaminación que el hombre genera, se opta por la reutilización del agua en distintos lugares, estos ya sean edificios, viviendas, estadios, etc.

2.2.2.1.2.1. Aguas Grises.

Se entiende por aguas grises, las aguas procedentes de la evacuación de lavabos, duchas, bañeras y todos aquellos aparatos sanitarios sin arrastre de materia sólida y con un bajo nivel de contaminación de las aguas utilizadas. No se contemplan como aguas grises aquellas que provengan de procesos industriales, y cualquier tipo de agua que pueda contener productos químicos contaminantes o un elevado número de agentes infecciosos y/o restos fecales⁵.

⁴ Tratamiento de Aguas para la eliminación de microorganismos y agentes contaminantes; Autores: Francisco Osorio, Robles, Juan, Carlos Torres, Rojo, Mercedes, Sánchez Bas, Año: 2010.

⁵ Suministro, Distribución y Evacuación Interior de Agua Sanitaria; Autores: Albert Soriano Rull, Francisco Javier Pancorbo Floristán, Año: 2012.

Las aguas grises de los edificios, hoteles o moteles, convenientemente tratadas pueden emplearse principalmente en:

- Recarga de cisternas de inodoro.
- Riego de zonas verdes ajardinadas.
- Lavado de suelos en el interior y/o exterior de edificaciones (baldeo de pavimentos).
- Lavado de vehículos.

2.2.2.1.2.2. Aguas Lluvias.

La lluvia es uno de los fenómenos del medio ambiente más comunes y al mismo tiempo más sorprendentes, aún dentro de su simpleza. En términos científicos, la lluvia no es más que la precipitación de agua desde las nubes hacia el suelo, hacia la tierra. Esta caída de agua se produce a partir de la condensación del vapor de agua que se encuentra dentro de las nubes y que, al volverse más pesado, cae por efecto de la gravedad hacia el suelo. La lluvia siempre es líquida, es decir, siempre es agua en estado líquido, aunque a veces suele estar acompañada de otros estados como el gaseoso, por ejemplo, con neblina o sólido con granizo.

Cuando el vapor de agua se condensa, se vuelve más pesado y además se torna más frío. La lluvia es científicamente descrita como la precipitación en forma de gotas de alrededor de 0,5 mm de diámetro. Cuando estas gotas son menores, el mismo fenómeno recibe el nombre de llovizna⁶.

Además, también existe otro fenómeno relacionado con la lluvia menos conocido que se llama virga y que es el agua en forma de gotas que no llega a la superficie terrestre por no poseer la fuerza suficiente.

2.2.2.1.3. Procesos de tratamiento del agua.

- **Tratamientos de depuración:** A continuación se describirá a grandes rasgos qué se hace a los tratamientos según la biodegradabilidad del agua residual,

⁶ La Lluvia; Autor: Lourdes García Jimenes; Año: 2008.

dividiéndolos en dos grandes apartados: si el agua es biodegradable normalmente se utilizan tratamientos biológicos, y si el agua no es biodegradable o parcialmente biodegradable se pueden usar los tratamientos de oxidaciones avanzadas para eliminar determinados agentes contaminantes⁷.

- **Tratamiento biológico:** Como se ha comentado anteriormente, el objetivo principal del tratamiento biológico es la reducción de la materia orgánica presente en el agua residual, y en determinados casos, la eliminación de nutrientes como son el nitrógeno y el fósforo. Teniendo en cuenta el metabolismo microbiano y el crecimiento cinético, un esquema del proceso biológico que ocurre en una planta de tratamiento de agua residual sería:

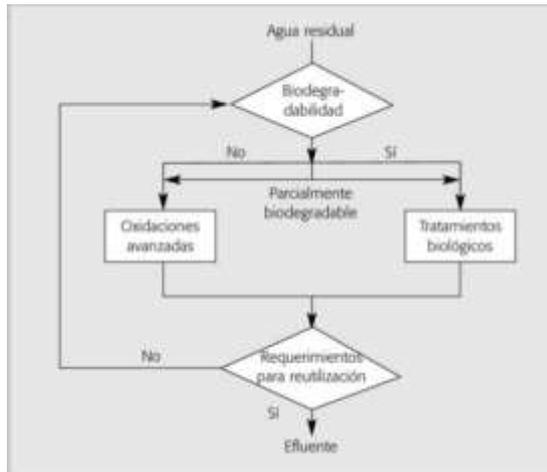


Gráfico 16 Esquema de tratamiento biológico

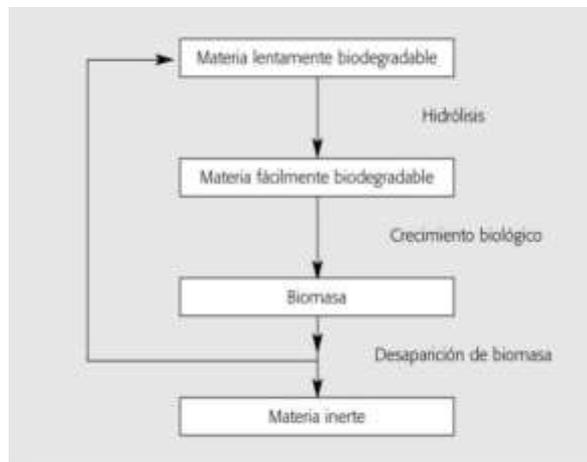


Gráfico 17 Esquema de tratamiento biológico

⁷ Introducción a la química ambiental; Autor: Stanley E. Manahan; Año: 2007

Los microorganismos presentes en el tratamiento biológico utilizan moléculas pequeñas y simples tales como ácido acético, etanol, metanol, glucosa, amonio, etc. Esta sería la materia fácilmente biodegradable. Gracias a este consumo de sustrato por parte de los microorganismos se produce el crecimiento biológico.

La materia lentamente biodegradable serían moléculas de gran tamaño que mediante encimas extracelulares producidas por los microorganismos son hidrolizadas en materia fácilmente biodegradable. Debido al crecimiento biológico existe una determinada biomasa encargada de llevar a cabo el proceso de depuración.

Finalmente, la etapa de desaparición de biomasa se debe a tres razones: cuando la aportación de energía externa es menor que la necesaria para el mantenimiento energético de las células, éstas obtienen la energía mediante la degradación de reservas energéticas existentes en el interior de las células, lo que produce una disminución de biomasa, también llamado metabolismo endógeno, y cuando todas las reservas endógenas se han agotado las células mueren; otra causa de desaparición de biomasa es la predación, organismos superiores en la cadena trófica como pueden ser rotíferos, protozoos, hongos, algas, etc., que utilizan las bacterias como alimento; la última causa es la muerte y lisis: cuando las células mueren se produce la rotura de la pared celular y el citoplasma y otros constituyentes pasan al medio donde tras sufrir un proceso de hidrólisis, se convierten en sustrato para los organismos. Los compuestos más complejos permanecen como residuo orgánico inerte debido a que prácticamente no se solubilizan.

Normalmente los tratamientos biológicos necesitan un tratamiento posterior para reutilizar el agua. Estos tratamientos llamados terciarios dependerán de para qué se vaya a reutilizar el agua.

La coagulación.

Es el proceso de desestabilización química de Partículas coloidales realizadas por adicción de un coagulante al agua el cual neutraliza las cargas responsables de la estabilidad de las partículas cargadas que generan fuerzas de repulsión superficial las cuales están impidiendo la sedimentación por gravedad en tiempos cortos de 0.5 a 3 horas de acuerdo al

tamaño y naturaleza del coloide esta partícula puede demorar 100 años para sedimentar naturalmente por la acción de la gravedad.

Floculación.

Es el proceso hidrodinámico en el que se efectúan las colisiones de partículas desestabilizadas favoreciendo la agregación entre ellas, logrando formar aglomerados de partículas coloidales que unidas entre sí alcanzan un peso que las hace sedimentables por gravedad.

De acuerdo con las reglas chulze-hardy de que la velocidad aumenta la valencia los floculantes inorgánicos más empleados son:

- ✓ Sales de aluminio. (Sulfatos y cloruros ferrosos y férricos, etc.).
- ✓ Sales (sulfatos) y óxidos de calcio.
- ✓ Sales de magnesio.
- ✓ Salen de zinc.
- ✓ Ácido sulfúrico.
- ✓ Fosfatos.

Los floculantes sintéticos son polímeros lineales de elevado peso molecular, solubles en agua efectivos generalmente en concentraciones muy pequeñas y poseen grupos activos distribuidos a lo largo de sus cadenas, que tiene gran afinidad por las superficies sólidas.

El principal mecanismo de floculación de estos es la formación de puentes o enlaces entre los flocs.

La principal sal de aluminio usada es el sulfato de aluminio líquido o sólido. El intervalo de acción frente al pH. , en términos de la solubilidad del hidróxido metálico formado indica que el óptimo se sitúa entre 6 y 7.5 unidades de pH. La reacción teórica producida por el sulfato en el agua es:

La sedimentación.

Es la operación consistente en separar de una suspensión, un fluido claro, que sobrenada la superficie, y un lodo con una concentración elevada de materias sólidas que se depositan por efecto gravitacional y por tener peso específico mayor que el fluido. La sedimentación se realiza en unidades o reactores en los cuales teóricamente, la masa líquida se traslada de un punto a otro con movimiento uniforme y velocidad constante.

Las partículas aglomerables se obstaculizan mediante la sedimentación antes de unirse, una vez lograda la unión ganan peso y se precipitan a velocidad creciente en el tiempo.

El principal parámetro que influye en la eficiencia remocional de una unidad de sedimentación es la carga superficial, la cual constituye la velocidad crítica de sedimentación.

La filtración.

Su objetivo es la remoción de sólidos coloidales y suspendidos contenidos en el agua mediante su flujo a través de lechos porosos de partículas sólidas para realizar a adherencia y posterior evacuación de las partículas a remover.

Un filtro se colmata a medida que su lecho se carga de materias retenidas resultando un efluente no aceptable por lo cual, se debe lavar con agua en contracorriente de filtración. Caso filtro de las plantas y siendo removido el lecho filtrante por la inyección del aire a presión. Si el lavado es deficiente se pueden formar bolas de lodo y grietas. El funcionamiento de un filtro debe estudiarse desde los puntos de vista de filtración y lavado. Los filtros de la planta Ayudará son compuestos por antracita en un 90% aproximadamente y 10% de arena.

Que supuestamente está en la parte del fondo rodeando las tuberías, por las cuales pasa el agua al falso fondo y de allí a los sifones en donde se realiza la función del control de la carrera de filtración, de allí el agua pasa al tanque de lavado en donde se le agrega el cloro⁸.

La cloración.

⁸ Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento; Autores: Inés Restrepo, Luis Darío Sánchez, Alberto Galvis, Jhonny Rojas e Irma Janeth Sanabria; Año: 2007

El cloro es un elemento halógeno, no metálico, no se encuentra libre en la naturaleza, es un componente importante de minerales hálito que comprende la sal de rocas o cloruro sódico, Silvita que es el cloruro potásico y Camalita, y un cloruro en el agua de mar.

En estado líquido es de color amarillo o ámbar claro, olor irritante, muy baja conductividad eléctrica, soluble en cloruros y alcoholes. Es una agente oxidante extremadamente fuerte, ligeramente soluble en agua fría. Cuando se adiciona cloro al agua se forma una mezcla de ácido hipocloroso y ácido clorhídrico.

Alcalinización secundaria.

Al agua filtrada y clorada se le agrega la cantidad adecuada de óxido de calcio para aumentarle el pH más o menos entre 7.5 a 8.5 con el fin de formar una película de carbonato internamente en la tubería de conducción del agua y así evitar la corropción y la incrustación de la red y para favorecer muchos de los usos del agua en la industria. Siendo además útil para prevenir la acidez estomacal.

Pruebas de laboratorio efectuadas al agua durante el proceso de purificación.

El agua se debe controlar horariamente para asegurar la calidad contratada con la ciudad y prevenir riesgos contra la comunidad y el medio ambiente, para ello cada planta tiene un laboratorio en donde realiza los análisis de: turbiedad, color, pH. , Alcalinidad, cloruros, dureza, demandas de permanganato y carbón activado, demanda de peróxido de hidrógeno o permanganato de potasio para oxidar la materia orgánica, polimeración del agua y control del pH y cloración.

Allí se toman unas muestras para ser analizadas en el laboratorio de calidad y control el cual mide a su vez muestras tomadas en diferentes puntos de la red servida en la ciudad.

Desalinización

También desalación, proceso que consiste en eliminar el componente salino del agua. Su aplicación fundamental es la producción de agua potable a partir de agua de mar o de agua continental salobre. La reducción de la salinidad del agua se puede realizar por diversos métodos: congelación, destilación clásica, ósmosis y sistemas basados en el intercambio de

iones. La falta de abastecimiento suficiente de agua dulce en muchos países, junto con la existencia de reservas enormes de agua de mar y salobre, ha conducido a un desarrollo progresivo de las técnicas de desalinización. Desde hace un siglo se realiza la desalación del agua de mar en los navíos, y en la actualidad hay muchas instalaciones terrestres, aunque el rendimiento producido por el aprovechamiento tradicional del agua dulce sigue siendo mayor; sin embargo, todavía se continúa investigando en nuevas técnicas o en el perfeccionamiento de las ya utilizadas.

Es necesario decir que también existen otros métodos de desinfección del agua, a continuación se mostraran en breves rasgos algunos de ellos.

Desinfección Solar Del Agua.

SODIS o desinfección solar del agua es un simple tratamiento del agua a través de la radiación solar y temperatura, para desactivar gérmenes patógenos que causan diarrea. SODIS está ganando cobertura importante en áreas donde la gente no tiene acceso a beber agua segura.

El agua para ser tratada es llenada dentro de botellas transparentes usadas y expuestas totalmente a los rayos solares por seis horas.

Dos mecanismos sinérgicos son usados en el tratamiento del agua por rayos solares: radiación UVA con una longitud de onda 320-400nm y el agua a elevadas temperaturas.

El SODIS es más eficiente en contenidos de agua con altos niveles de oxígeno. La saturación del agua con oxígeno puede lograrse llenándose las botellas a $\frac{3}{4}$ y moverlos por unos 20 segundos antes que esté lleno completamente.



Gráfico 18 Desinfección solar del agua mediante SODIS.

Desinfección del Agua mediante la cascara del banano.

Las pieles de plátano, desecadas y pulverizadas, al mezclarlas con agua contaminada la limpian de metales pesados. Una proporción de 5 ml por 100 de líquido es capaz de purificar en un 65% agua con moléculas de uranio, cadmio o níquel.

Este barato sistema es posible porque los metales pesados tienen una carga positiva que les hace ser atraídos por las moléculas negativas del polvo de banana después de pasar una semana al sol para secarse. Si se repite el proceso, es posible purificar el agua completamente.



Gráfico 19 Desinfección solar del agua mediante las cascara del banano.

Agua destilada.

El agua destilada es aquella cuya composición se basa en la unidad de moléculas de H₂O. Es aquella a la que se le han eliminado las impurezas e iones mediante destilación. La destilación es un método en des uso para la producción de agua pura a nivel industrial. Esta consiste en separar los componentes líquidos de una mezcla.

El agua destilada es agua que ha sido hervida en un aparato llamado alambique, y luego recondensada en una unidad enfriadora condensadora para devolver el agua al estado líquido. La destilación se usa para purificar el agua. Los contaminantes disueltos tales como sales se quedan en el tanque donde el agua hierve mientras que el vapor de agua se eleva hacia fuera. Puede no funcionar si los contaminantes son volátiles de forma que también hierven y recondensen, como si se tiene algo de alcohol disuelto.

Agua con ozono.

El ozono O₃ es una molécula compuesta por tres átomos de oxígeno. La existencia del ozono fue supuesta desde 1871 por Van Marum, que notó su olor en el aire atravesado por descargas eléctricas, y fue finalmente descubierto y denominado del término griego "ozein", oler - en 1840 por Schombain. Marignac, Bequerel y Ferni investigaron y establecieron la naturaleza del ozono, y su fórmula y constitución fueron más tarde determinadas y dadas a conocer por las investigaciones de J. L. Soret

Debido a sus poderosos efectos oxidantes y bactericidas, el ozono se utiliza para renovar el aire en atmósferas confinadas y para la esterilización y el tratamiento de las aguas. El interés de las aplicaciones del ozono en el tratamiento del agua es debido tanto a sus características oxidantes especialmente energéticas, aprovechadas para degradar o eliminar ciertas sustancias orgánicas o minerales no deseables, como a su extremado poder bactericida y virulicida.

La acción oxidante del ozono se presenta de tres diferentes formas:

- ✓ Como oxidante, fijando uno de sus átomos de oxígeno.
- ✓ Como oxidante, fijando sus tres átomos de oxígeno en un enlace doble o triple.
- ✓ Como catalizador del oxígeno, acelerando la velocidad de las reacciones de oxidación en el aire ozonizado.

El consumo de agua potable constituye un vector importante de enfermedades denominadas hídricas y en determinadas ocasiones un aporte diario y prolongado en el tiempo de diversos tipos de contaminantes ya sean de origen natural, debidos principalmente a la climatología y geología del terreno como pueden ser metales pesados, hierro, manganeso etc., y también podemos encontrar contaminantes provocados por la acción del hombre como compuestos orgánicos volátiles, pesticidas, nitritos etc.

Se establece la obligación de tratar y controlar las aguas destinadas a consumo humano. Para ello, el cloro es el agente desinfectante más empleado, pero no el único ni el mejor. El poder desinfectante del ozono es de unas 3.000 veces superior y más rápido. El tratamiento de agua potable con ozono presenta, por tanto, una serie de ventajas respecto al tratamiento con cloro.

En primer lugar, debido al fuerte poder oxidante la calidad de la desinfección con ozono es muy superior a la que se consigue con un tratamiento con cloro. De esta forma, se consiguen eliminar virus, bacterias y microorganismos en general cloro-resistentes. Gracias también a este elevado potencial de oxidación conseguimos precipitar metales pesados que pueden encontrarse en disolución y eliminar compuestos orgánicos, pesticidas, y todo tipo de olores y sabores extraños que el agua pudiera contener. Otra de las importantes ventajas del uso del ozono frente al cloro es la rapidez con la que actúa lo cual nos permite realizar tratamientos muy efectivos en pocos segundos o minutos cuando para realizar un tratamiento de desinfección con cloro es necesario un tiempo de contacto muy superior.

Efectos principales de ozonación del agua potable.

- ✓ Desinfección bacterial e inactivación viral.
- ✓ Oxidación de inorgánicos como hierro, manganeso, metales pesados ligados orgánicamente, cianuros, sulfuros y nitratos.
- ✓ Oxidación de orgánicos como detergentes, pesticidas, herbicidas, fenoles, sabor y olor causados por impurezas.

Tratamiento de agua por rayos ultravioleta

Luz ultravioleta.

Los sistemas de tratamiento y desinfección de Agua mediante luz Ultra Violeta (UV), garantizan la eliminación de entre el 99,9% y el 99,99 de agentes patógenos. Para lograr este grado de efectividad casi absoluta mediante este procedimiento físico, es totalmente imprescindible que los procesos previos del agua eliminen de forma casi total cualquier turbiedad de la misma, ya que la Luz Ultravioleta debe poder atravesar perfectamente el flujo de agua a tratar.

Los Purificadores de Agua por Ultravioleta funcionan mediante la radiación o iluminación del flujo de agua con una o más lámparas de silicio cuarzo, con unas longitudes de onda de 200 a 300 nanómetros. Por lo tanto, el agua fluye sin detenerse por el interior de los purificadores, que contienen estas lámparas.

Radiación ultravioleta.

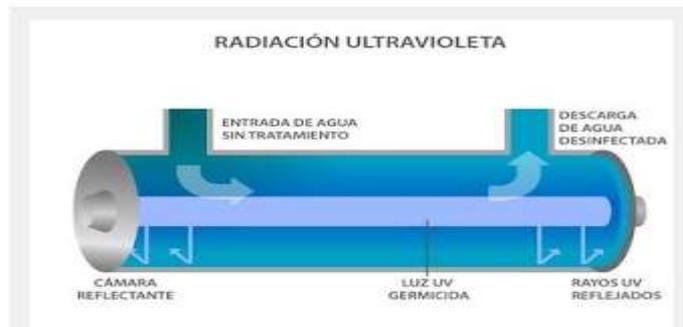


Gráfico 20 Radiación ultra violeta.

La luz UV no cambia las propiedades del agua o aire, es decir, no altera químicamente la estructura del fluido o tratado. Al contrario de las técnicas de desinfección química, que implican el manejo de sustancias peligrosas y reacciones que dan como resultado subproductos no deseados, la luz UV ofrece un proceso de desinfección limpio, seguro, efectivo y comprobado a través de varias décadas de aplicaciones exitosas.

Características de la desinfección con luz uv germicida.

- ✓ Desinfección instantánea y eficiente.
- ✓ Segura.
- ✓ Limpia.
- ✓ El mejor costo-beneficio.
- ✓ Ambientalmente adecuada.

De todos los métodos de desinfección actual, la luz ultravioleta es el más eficiente, económica y seguro. Más aún, su acción germicida se realiza en segundos o en fracciones de éstos, además es ambientalmente el método más adecuado, utilizado mundialmente a lo largo de varias décadas. La luz UV se produce naturalmente dentro del espectro electromagnético de las radiaciones solares en el rango comprendido entre 200 y 300 nanómetros, el cual resulta letal para los microorganismos.

El uso de luz ultravioleta para la purificación de agua potable no es reciente, es un concepto que ha existido por más de cientos de años, a pesar de sus principios tempranos, la ciencia detrás de la desinfección UV es compleja. Para entender los fundamentos de cómo la luz Ultra Violeta purifica el agua, requiere una comprensión relativamente profunda de Física, Química y de la Biología.

Aplicaciones

La tecnología ultravioleta actualmente se usa en un extenso grupo de aplicaciones, que va desde la protección básica de agua potable doméstica, hasta un tratamiento final para enjuagues de limpieza de partes electrónicas libre de gérmenes. Se muestra a continuación una lista de algunas áreas donde se aplica este tipo de tecnología:

- ✓ Cervecera
- ✓ Farmacéutica
- ✓ Vinícola
- ✓ Electrónica
- ✓ Enlatado
- ✓ Acuicultura
- ✓ Alimenticia
- ✓ Impresión

- ✓ Destilería
- ✓ Petroquímica
- ✓ Marina
- ✓ Cosmética
- ✓ Restaurantera
- ✓ Embotelladora

Funcionamiento

La generación artificial de la luz UV se realiza a través de un emisor, es decir una lámpara de cuarzo puro, la cual contiene un gas inerte que es el encargado de proveer la descarga inicial, y conforme se incrementa la energía eléctrica, el calor producido por el emisor también aumenta junto con la presión interna del gas, lo cual genera la excitación de electrones que se desplazan a través de las diferentes líneas de longitud de onda, produciendo la luz UV. Una descarga de presión baja produce un espectro a 185 y 253.7 nm. Los emisores de luz UV de presión media producen radiación multionda, es decir, diferentes longitudes de onda de diversa intensidad a través del espectro UV-C.

El ADN, o ácido desoxirribonucleico, es responsable de dirigir las actividades dentro de todas las células vivas. Todas las células deben tener ADN intacto para funcionar correctamente. Su estructura es muy similar a una escalera que se ha torcido de ambos extremos dando como resultado un aspecto espiral.



Gráfico 21 Funcionamiento de la luz ultra violeta.

Cuando los microorganismos son expuestos a una dosis adecuada de radiación ultravioleta a 253.7 nm de longitud de onda, el ADN de las células absorben los fotones UV causando una reacción fotoquímica irreversible, la cual inactiva y destruye las células.

Efectos biológicos.

La propiedad que tiene el ADN, presente en el núcleo de las moléculas de todos los microorganismos bacterias, virus, hongos y quistes de absorber radiación UV produce el efecto de rompimiento de las cadenas de los aminoácidos de proteínas, causando una disrupción metabólica afectando su mecanismo reproductivo y logrando así su inactivación, eliminando sus propiedades para producir enfermedades y de crecimiento microbiológico. Uno de los principales beneficios al aplicar luz UV con propósitos de desinfección es que no se utilizan ningún tipo de químico para ello.

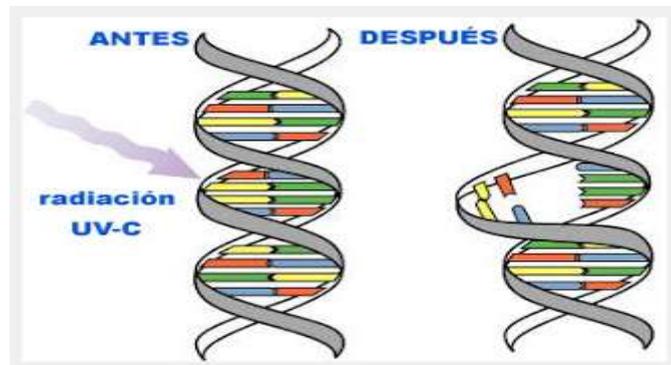


Gráfico 22 Efectos biológicos.

Tratamiento de agua con carbón activado.

La filtración por carbón activo se emplea en la industria azucarera, química, farmacéutica, refresquera, etc., así como en el tratamiento de aguas, debido a su gran capacidad de adsorción de diversos, elementos, sumado a la posibilidad de limpieza del lecho filtrante con gran facilidad y rapidez, así como a la capacidad de regeneración del mismo.

En el ámbito del tratamiento de aguas en específico, estos procesos se emplean para depuraciones de agua subterránea, purificaciones del caudal final de las estaciones de tratamiento de agua potable, decloraciones del agua, depuración de aguas para piscinas, refinamiento de las aguas residuales tratadas, etc.

El carbón activado es un material poroso, preparado por la carbonización y activación de materiales orgánicos, especialmente de origen vegetal, como madera, el carbón mineral, y cáscara de coco, entre otros, con el fin de obtener un alto grado de porosidad y una importante superficie intraparticular.

La elevada superficie específica facilita la absorción físicas de los gases y vapores de mezclas gaseosas o sustancias disueltas en líquidos.

Se compone en un 75-80% de carbono y un 540% de cenizas, físicamente se presenta en polvo o en granos. Existen varios tipos de carbón activo según la materia prima, tipo de activación y la duración del proceso de activación, pero, en cualquier caso, se caracteriza por su pequeño y homogéneo calibre y su estructura interna, formada por un gran número de poros de tamaños similares que puede alcanzar una superficie interna entre 500 y 1.500 m²/g. Estos poros se dividen según su tamaño en macro poros, con un radio mayor a 25 nm, meso poros, entre 25 y 1 nm y, micro poros, con radio inferior a 1 nm.

Adsorción.

La adsorción con carbón activo consiste en retirar del agua las sustancias solubles mediante el filtrado a través de un lecho de este material, consiguiéndose que los oligominerales pasen a través de los micro poros, separando y reteniendo en la superficie interna de los gránulos los compuestos más pesados.

Este proceso retiene sustancias no polares como aceite mineral, polihidrocarburos, aromáticos, cloro y derivados, sustancias halogenadas como Br, Cl, H, F, sustancias generadoras de malos olores y gustos en el agua, levaduras, residuos de la fermentación de materia orgánica, microorganismos, herbicidas, pesticidas, etc., todo ello sin alterar la composición original del agua, respetando los oligominerales y sin generar residuos contaminantes.

Por otro lado, los compuestos residuales derivados de procesos de cloración y ozonización son catalizados y pasan a formas reducidas inofensivas. En este caso, es recomendable emplear carbón de gran dureza, como los procedentes de hueso de aceituna y cascara de

coco, aunque también existen procedentes de hulla, lignito, madera, etc., obtenidos todos ellos a partir del calentamiento a temperaturas extremas en ausencia de oxígeno.

El tipo de filtro de carbón activo requerido depende principalmente de la calidad del agua y del objetivo de depuración planteado. Existen dos tipos básicos: abiertos o cerrados a presión. En ambos casos, para una misma calidad del agua filtrada, la actividad del carbón activo depende de su propia naturaleza y de la temperatura en el interior del filtro.

Su funcionamiento es muy simple, consiste en introducir el agua por la parte superior de una columna que contiene el carbón activo para que, mediante la acción de la gravedad o una presión artificial, circule hacia abajo y se recupere a través de un sistema de drenaje inferior. Durante este filtrado, el lecho va acumulando sustancias que cada cierto tiempo es preciso retirar.



Gráfico 23 Carbón activado.

Tratamiento de agua por Osmosis Inversa.

Osmosis: Para entender lo que es la Osmosis Inversa, empezaremos por comprender lo que es la Osmosis, el cual es un mecanismo natural de transferencia de nutrientes en las células de los seres vivos a través de las membranas que la recubren. Cuando se ponen en contacto dos soluciones de diferentes concentraciones de un determinado soluto por ejemplo sales, se genera un flujo de solvente por ejemplo agua, desde la solución más diluida a la más concentrada, hasta igualar las concentraciones de ambas.

Si ponemos en contacto a través de una membrana, agua salada y agua destilada obtendremos un equilibrio entre ambas y quedarán moderadamente saladas. El agua que

atraviesa la membrana es empujada por la presión osmótica de la solución más salada y el equilibrio del proceso se alcanza cuando la columna hidrostática iguala dicha presión osmótica.

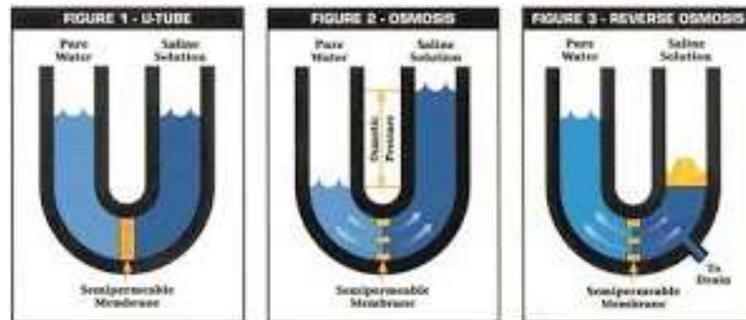


Gráfico 24 Osmosis inversa.

Ósmosis inversa.

Si nuestro interés en el tratamiento es obtener una corriente de agua lo más diluida posible deberemos invertir este fenómeno. Para ello es necesario vencer la presión osmótica natural mediante la aplicación de una presión mayor, en sentido contrario al del flujo normal de la Osmosis. Cuando se invierte el fenómeno estamos en presencia de la ósmosis inversa.

En resumen: si a una corriente de agua salada se le aplica una fuerte presión, lograremos obtener un equilibrio distinto del anteriormente descrito en el cual se generan simultáneamente dos corrientes:

Una que es la que atraviesa la membrana, queda libre de sólidos disueltos minerales, materia orgánica, etc. y de microorganismos como los virus, bacterias, etc.: producto o permeado.

La otra se va concentrando en esos mismos productos sin que lleguen a depositarse en la membrana, porque la taparían y se eliminarían en forma continua, constituyendo el concentrado. La relación entre producto y concentrado constituye la recuperación, expresada en porcentaje los rechazos para: Sulfatos 98%, Arsénico 99%, Fluoruros 97%, Nitratos 91%, Bacterias, Virus y hongos más del 98%.

Membrana de la Ósmosis Inversa

Es una membrana que tiene una área "micro porosa" que rechaza las impurezas y que no impide al agua pasar. La membrana rechaza las bacterias, pirógenos, y 85% al 95% de sólidos inorgánicos. Iones polivalentes son rechazados más fácilmente que los iones monovalentes. Los sólidos orgánicos con un peso molecular superior a 300 son rechazados por la membrana, pero los gases pasan a través. La ósmosis inversa es una tecnología de rechazo en porcentaje. La pureza del agua producida depende de la pureza del agua en el ansa. La pureza del agua producida por la ósmosis inversa es más grande que en el agua de alimentación.

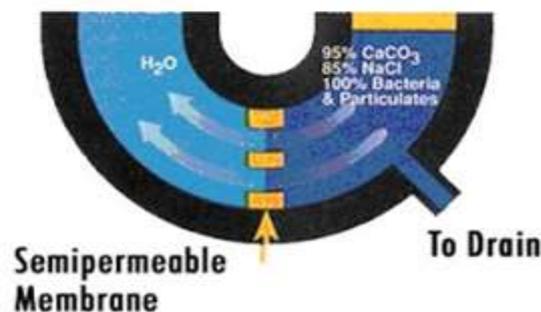


Gráfico 25 Ósmosis inversa.

Agua Rechazada.

Un gran porcentaje 50 – 90% del agua de alimentación no atraviesa por la membrana, pero corre del otro lado, limpiando el agua continuamente y extrayendo los sólidos inorgánicos para drenarlos, esa agua se llama Agua rechazada o agua de rechazo.

2.2.2.1.4. El uso de la tecnología alternativa con respecto al agua.

No hay recurso más esencial para la vida ni peor gestionado que el agua. El agua potable y el saneamiento son derechos que todo ser humano posee a nivel mundial, aunque este reconocimiento no garantiza su buen uso.

A menudo desperdiciada o usada en exceso, el agua padece las tensiones derivadas conciliar el interés personal sacar el máximo beneficio propio con el colectivo garantizar la sostenibilidad de las reservas. No existe una fórmula que garantice el acceso a reservas de agua potable en todo el mundo, por ello agotar las reservas terrestres y subterráneas⁹.

Con los retos existentes, el sector del agua es uno de los entornos más prometedores para que empresas de tecnologías limpias para mejorar el uso del agua en la agricultura, la industria y los hogares.

A continuación veremos distintas ideas y métodos utilizados para mejorar el uso y el ahorro del agua:

Sistema de micro-irrigación, o riego de bajo consumo, de bajo coste.

Este sistema de riego permite cuadruplicar las cosechas, a un precio económico por cada 0,1 hectáreas es decir 1.000 metros cuadrados. Gracias al sistema de riego, cualquier campesino con bajo poder adquisitivo puede plantar cosechas de agricultura intensiva en tierras antes poco productivas.

El sistema de riego va destinado a agricultores de países en desarrollo, pero también podría interesar a aficionados e incluso a gobiernos locales de Europa, Estados Unidos y otros lugares interesados en instalar huertos urbanos y metropolitanos.



Gráfico 26 Sistema de micro-irrigación.

⁹ 10 tecnologías para evitar la crisis del agua potable; Autor: Nicolas Boullosa.

Depósitos potabilizadores.

Cerca de 2.000 millones de personas consumen agua en mal estado y la situación, lejos de paliarse, empeora.

Esta idea fomenta que en lugar de crear pozos y depósitos individuales, se utilicen sistemas de purificación individuales, los cuales son plataformas portátiles que sirven para purificar agua en zonas donde el agua no es apta para consumo. Cada proyecto, cuenta con un coste de entre 15.000 y 25.000 euros, se pone en marcha en 3 semanas y la infraestructura es mantenida por la compañía, empresa o personas dueñas del sistema.



Gráfico 27 Depósitos potabilizadores.

Electrodoméstico para purificar agua y hacer té.

El 18 de mayo del 2011, a través de un acuerdo con una famosa firma china de línea blanca, un purificador individual que no sólo filtra agua, sino que la calienta para hacer té.

China es el primer mercado elegido para el pequeño electrodoméstico, el electrodoméstico pretende suplir a los clientes de la segunda economía del mundo con un dispositivo que evite enfermedades y, a la vez, proporcione una bebida cotidiana en el país.

Tecnología para potabilizar agua y, de paso, generar energía.

Este sistema centra su función en reducir la cantidad de energía necesaria para potabilizar agua en mal estado. Se estima que el 2% de toda la energía en la actualidad es empleado en procesos relacionados con la potabilización del agua que se consume en el mundo.

Uno de sus productos emplea bacterias electrogénicas para convertir las piscinas de aguas residuales de las plantas potabilizadoras en bacterias, capaces de generar energía, que convertirían cualquier planta potabilizadora en una central de generación eléctrica.

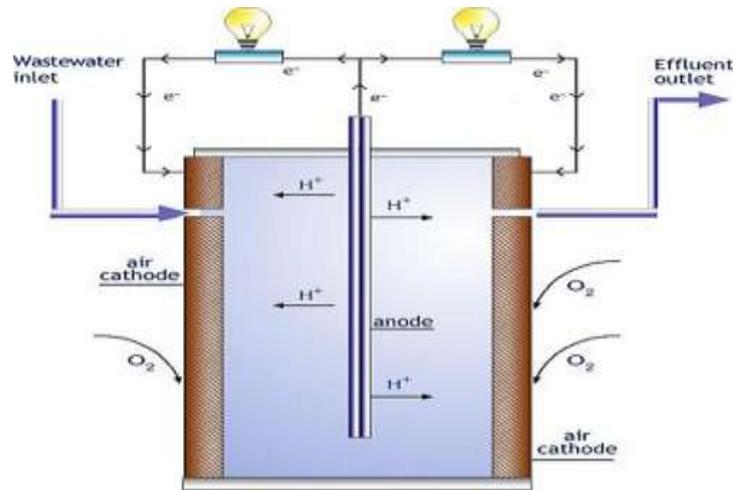


Gráfico 28 Potabilizador de agua y generador de energía.

Tratamiento de agua convirtiendo hidrocarburos retirados en biodiesel.

Lo que para muchas empresas de tratamiento de aguas residuales y potabilización no es más que un problema: el petróleo, los biocombustibles y otros restos de hidrocarburos en aguas residuales.

El sistema procesa aguas residuales capturando restos de hidrocarburos y, en lugar de deshacerse de ellos, los convierte en biodiésel que posteriormente se puede vender.



Gráfico 29 Tratamiento de agua convirtiendo hidrocarburos retirados en biodiésel.

Tratamiento acelerado de aguas residuales con bacterias.

Este método trabaja con un tema definido como “portadores de biomasa”, estructuras de plástico con una gran superficie que proporcionan a las bacterias más espacio para crecer. Las colonias de bacterias que se encargan de tratar el agua dirigiendo residuos aceleran el proceso, al ser estimuladas para ello.



Gráfico 30 Tratamiento acelerado de aguas residuales con bacterias.

2.2.2.1.4.1. Ahorradores de agua.

Los dispositivos ahorradores de agua se pueden incorporar a dispositivos cotidianos, como por ejemplo nuestros grifos, llaves mezcladoras o incluso nuestros tanques de inodoros. El precio de cada dispositivo ahorrador no es caro, pero nos permite obtener un importante ahorro del consumo de agua y lo que beneficia al medio ambiente y la economía de quien los usa.

La instalación de dispositivos ahorradores en el inodoro y la regadera reducen el consumo de agua en más del 50%, ya que juntos generan el 70% del gasto diario del líquido vital en las viviendas¹⁰.

Tipos de sistemas ahorradores.

- ✓ **Tomas ahorradoras:** Ampliamente conocidas, son adaptaciones a las llaves del lavamanos, ducha y fregadero de la cocina, en donde se agrega aire para aumentar

¹⁰ Sistemas Ahorradores de Agua; Autor: Feer Ramirez; Año 2012.

la presión del flujo para dar la sensación de que hay un mayor caudal. De esta manera se puede llegar a tener un ahorro de agua de hasta un 40% comparada con una toma tradicional.

- ✓ **Válvulas duales:** Consisten en un dispositivo dentro del tanque del escusado que baja distintas cantidades de agua. Si es para orina baja 3 litros de agua y 6 litros para desechos sólidos. Esta sencilla adaptación puede hacerse a cualquier tipo de escusado de agua, e incluso a los escusados viejos. Las válvulas duales tienen el potencial de ahorrar mucha agua a nivel doméstico.

2.2.2.1.4.2. Biotrampas de aguas grises.

Biojardinera: Las biojardineras o humedales construidos son unidades para el tratamiento de aguas residuales, principalmente las que provienen de una vivienda, aunque también se usan en proyectos de dimensiones mayores como comunidades, residenciales, industrias u hoteles.

Una biojardinera es un recipiente o excavación impermeable, a la que no se le debe escapar el agua, esta puede construirse con diferentes materiales como lo son el concreto, bloques o ladrillos, plástico reforzado con fibra de vidrio o simplemente logrando impermeabilizar el suelo con telas de plástico o con el mismo suelo, si es arcilloso.

Las biojardineras se utilizan como un segundo paso de tratamiento, después de haberle quitado a las aguas los elementos pesados y grasosos. Son maceteros con piedras, ya que las plantas ubicadas en ellas se siembran sobre piedras y ambos elementos son los responsables de limpiar el agua¹¹.

El agua ya tratada que se obtiene al final de este proceso no es completamente pura, pero tendrá una muy buena calidad para ser utilizada en otras actividades como el riego de jardines y áreas verdes, principalmente durante la época seca. Si esa agua tratada se deja correr por caños o ríos, por su calidad ya causará menos daños al ambiente.

¹¹ La Biojardinera; una alternativa natural para limpiar las aguas grises; Autor: Elías Rosales; Años: 2005

¿Cómo se limpian las aguas grises en una biojardinera?

1. **Tratamiento primario:** Todas las aguas grises de la casa se recogen y se conducen por una misma tubería hasta el punto donde se coloca la unidad primaria de tratamiento. En algunos casos podría utilizarse sólo un recipiente y en otros se pueden requerir dos o más unidades. En este primer paso de tratamiento se quitan las partículas gruesas y grasosas que puedan estar viajando con el agua, por ejemplo: restos de comida, cáscaras de frutas y verduras, materiales plásticos y vidrios, entre otros. Esta unidad se debe diseñar para que la mayor cantidad de partículas se queden en el fondo de ella o floten.

La materia en el fondo se descompone y se pueden generar malos olores, por lo que conviene colocar tuberías de ventilación. También es conveniente mantener esta primera unidad de tratamiento alternativo con tapa.

Luego de la primera unidad de tratamiento las aguas se conducen a la biojardinera.

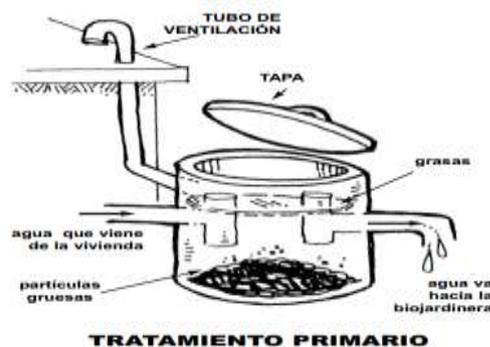


Gráfico 31 Biotrampas para aguas grises.

2. **Tratamiento en la biojardinera:** El agua que se lleva al biofiltro se descarga por una tubería colocada en forma horizontal con ranuras que permita su distribución a todo lo ancho de la sección y que fluya de manera uniforme. Esa agua hace su recorrido pasando a través de las piedras de un extremo al otro. Existe otro tubo de salida colocado en el fondo que permite conducir el agua también por medio de otro ducto hacia arriba, hasta la altura de salida, la cual, estará siempre 10 centímetros bajo la superficie.

En ese recorrido, tanto las piedras como las plantas actúan limpiando el agua:

las piedras trabajan como filtros que van reteniendo las partículas disueltas que aún le quedan al agua después del tratamiento primario, las plantas se alimentan de la materia orgánica y los nutrientes que hay en las aguas bajo tratamiento, evaporan y transpiran agua al realizar sus funciones, así como por sus raíces inyectan oxígeno al agua.

Por eso, es muy importante sembrar en la biojardinera plantas que les guste vivir en agua más que en tierra, para que realicen mejor su función limpiadora. El nivel del agua se mantiene por debajo de la superficie de la biojardinera al definir el nivel del tubo de salida, 10 centímetros más abajo, así se evita la cría de mosquitos y los malos olores.

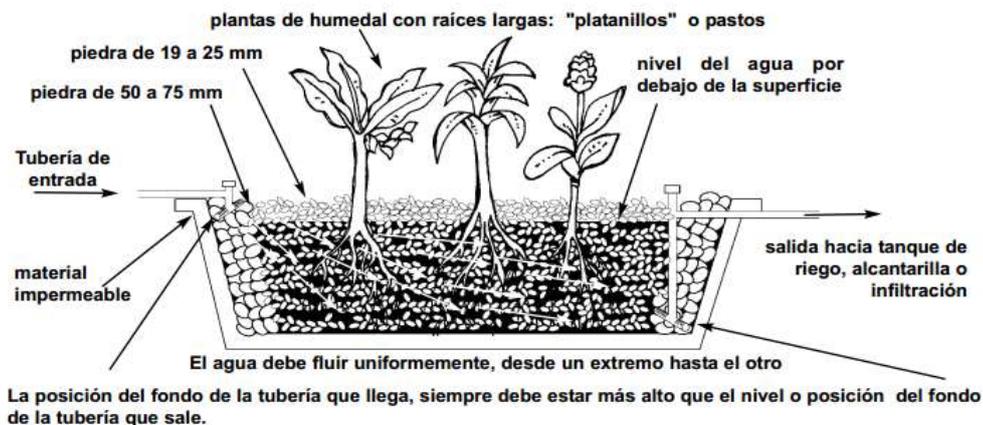


Gráfico 32 Biojardinera.

Ventajas y detalles de la Biojardinera

- ✓ Es un sistema muy simple, donde el agua fluye por gravedad y puede funcionar sin necesidad de equipos de bombeo.
- ✓ Al funcionar como una jardinera, es una solución agradable, de belleza natural, que a la vez mejora la calidad del agua antes de regresarla a la naturaleza.
- ✓ Al pasar el agua por estos sistemas de tratamiento, es posible ubicar otros usos para la misma.

- ✓ Se puede utilizar para el tratamiento de todas las aguas residuales saliendo de una vivienda, hotel, etc.
- ✓ Al utilizarse la biojardinera para el tratamiento de aguas grises, sin haberlas mezclado con las aguas provenientes del inodoro, el grado de contaminación es menor, por lo que las aguas que salen son de mejor calidad.
- ✓ La unidad de tratamiento primario requiere de constante vigilancia: deben removerse materiales y darles tratamiento posterior, previos a la disposición final de esa materia.
- ✓ Los materiales que se usan para construir la biojardinera deben asegurar que éste sea un recipiente impermeable.
- ✓ Los materiales filtrantes (piedras) deben estar distribuidos de manera uniforme según su tamaño.
- ✓ La jardinera puede tener obstrucciones que nos lleven a la tarea de sacar y lavar las piedras.
- ✓ La eficiencia completa para el tratamiento del agua en la biojardinera se logra varios meses después de haber empezado su funcionamiento.

Mantenimiento de la Biojardinera.

- ✓ **El mantenimiento constante:** Las unidades para el tratamiento primario requieren de mantenimiento frecuente que dependerá de la cantidad de personas que habiten en la casa, hotel, etc.

Los trabajos de mantenimiento deben considerar la inspección de estas cámaras, por lo menos una vez a la semana. Se deben remover las grasas flotando y los sólidos depositados en el fondo.

Esos materiales que se recojan se depositarán en recipientes para su posterior tratamiento. Son desechos sólidos, que se podrán enterrar o colocar algunos de ellos en otros procesos, como los de compostaje. Es importante agregarles cal con el fin de evitar olores y además para que los sólidos se deshidraten.

Es conveniente verificar con cierta frecuencia el estado de la línea de ventilación, la cual siempre debe tener su salida en partes altas, superior al nivel de la nariz de las personas.

- ✓ **A largo tiempo:** La biojardinera requiere de mantenimiento en periodos más largos. La duración de esos periodos depende en gran medida del buen trabajo de mantenimiento que se le dé a la unidad para el tratamiento primario.

Cuando hay problemas para que el agua fluya, se empezarán a ver charcos o acumulaciones de agua. Esto significa que se tienen zonas atascadas, llenas de sólidos. Será entonces necesario proceder a remover las piedras, lavarlas y volver a colocarlas en su sitio.

2.2.2.1.4.3. Desalinadores de agua.

La desalación es un proceso mediante el cual se elimina la sal del agua de mar o salobre. Las plantas desaladoras también conocidas como desalinizadoras son instalaciones industriales destinadas a la desalación, generalmente del agua de mar o de lagos salados con el propósito de la obtención de agua potable.

El agua del mar es muy salada porque tiene sales minerales disueltas que precipitan cuando el agua se evapora. Debido a la presencia de estas sales minerales, el agua del mar no es potable para el ser humano y su ingestión en grandes cantidades puede llegar a provocar la muerte. El 97,5% del agua que existe en nuestro planeta es salada y sólo una cantidad inferior al 1% es apta para el consumo humano. Conseguir potabilizar el agua del mar es una de las posibles soluciones a la escasez de agua potable. Mediante la desalación del agua del mar se obtiene agua dulce apta para el abastecimiento y el regadío. Las plantas desaladoras de agua de mar han producido agua potable desde hace muchos años, pero el proceso era muy costoso y hasta hace relativamente poco sólo se han utilizado en condiciones extremas. Actualmente existe una producción de más de 24 millones de metros cúbicos diarios de agua desalada en todo el mundo, lo que supone el abastecimiento

de más de 100 millones de personas. La primera planta desaladora en España se ubicó en Lanzarote en 1965 y actualmente existen más de 700 en todo el país¹².

Las plantas desaladoras también presentan inconvenientes en el proceso de extracción de la sal ya que se producen residuos salinos y sustancias contaminantes que pueden perjudicar a la flora y la fauna. Además, se supone que este tratamiento conlleva un gasto elevado de consumo eléctrico. Con el fin de evitarlo, actualmente se están realizando estudios para construir plantas desaladoras más competitivas, menos contaminantes y que utilicen fuentes de energía renovable.

2.2.2.1.4.4. Detergentes biológicos.

En los últimos 40 años la industria de la limpieza ha optimizado el lavado de ropa incorporando a sus jabones componentes naturales que desplazaron a los blanqueadores sintéticos y las altas temperaturas.

Las enzimas, presentes hoy en los detergentes en polvo, son sustancias biológicas y biodegradables que, no solo conservan la calidad de las telas, sino también la limpieza del medioambiente. Las enzimas las cuales son las quitamanchas se obtienen a partir de bacterias y hongos, muchos de ellos modificados genéticamente para perfeccionar su producción. A esto se suma el descubrimiento de organismos extremófilos, amantes de las condiciones extremas, que aportan nuevas ventajas a la tarea de eliminar las manchas.

Enzimas que remueven la suciedad

En los años 80 y 90 las publicidades solían promocionar unos esféricos los pacman que perseguían la ropa comiendo la suciedad. Entretanto, la competencia creaba unos triángulos, verdes ensolves, que arrastraban las manchas. Hoy, las empresas desafían a las vecinas a realizar la prueba de la blancura, un experimento in situ que borra las manchas frente a la mirada del televidente. Es así que, hace décadas, la creatividad y la investigación se esfuerzan por atraer al consumidor y alejar a las manchas.

¹² Avances Técnicos en desalación del Agua; Autor: Torres Corral; 2004

Fue en esta incesante búsqueda del elixir limpiador que, a principios del siglo XX, se creó el jabón para la ropa. El origen se remonta a 1913, cuando el químico alemán Otto Rhóm comprobó que un extracto del páncreas de animales optimizaba el proceso de limpieza. La sustancia extraída era una enzima digestiva, presente en todos los organismos, capaz de romper proteínas. Fue así que se fabricó y comercializó el primer jabón enzimático capaz de eliminar manchas de proteínas.

Bacterias para remover suciedad

A mediados del siglo XX comenzó la producción masiva de enzimas provenientes de bacterias y de hongos, en reemplazo de los extractos pancreáticos. Al poco tiempo, otros productos con enzimas devoradoras de grasas, azúcares y proteínas fueron lanzados al mercado, e inspiraron las exitosas campañas donde las voraces enzimas cobraban vida. Las enzimas usadas en los limpiadores biológicos de uso hogareño son sustancias que actúan sobre las manchas, desintegrándolas y desprendiéndolas de la tela. Estas enzimas son:

- ✓ Proteasas para la remoción de manchas proteicas, como las de sangre, leche, huevo.
- ✓ Amilasas para extraer residuos de almidón de alimentos como papa, chocolate, pastas.
- ✓ Lipasas para la remoción de manchas de aceite, lápiz de labios, manteca.
- ✓ Celulosas para remover manchas de tierra o restos vegetales.

Limpieza en el ambiente industrial y sanitario

Muchos procesos industriales se desarrollan bajo condiciones extremas de temperatura, salinidad o acidez. En estas situaciones la industria de detergentes afronta un problema: las enzimas que se usan habitualmente son inestables en esas condiciones, y no funcionan. Por ejemplo, la industria del cuero requiere enzimas que actúen en condiciones de alta salinidad, mientras que la indumentaria hospitalaria demanda un lavado a altas temperaturas para ser esterilizada. Por su parte, lavar con agua fría para ahorrar energía o evitar el deterioro de la ropa, requiere detergentes que actúen por debajo de los 20°C.

Fue así que la ciencia encontró un campo fértil para la aplicación de los microorganismos extremófilos, capaces de vivir en condiciones extremas de temperatura, acidez o salinidad.

Los extremófilos tienen enzimas diferentes al resto de los organismos que, justamente, funcionan bien en condiciones extremas.

Nuevos productos limpiadores biológicos

Un grupo de investigadores de la Universidad de Chile, liderados por el doctor Juan Asenjo, director del Instituto de Dinámica Celular y Biotecnología, descubrió en el krill, un diminuto habitante de los fríos mares australes, enzimas capaces de actuar a 20°C. El krill antártico es extraordinariamente interesante como fuente de enzimas de propiedades únicas, explica Asenjo. Si en nuestro país se lava ropa un millón de veces al día y, en promedio, cada lavado requiere 20 litros de agua a 50°C, este hallazgo podría reducir a la mitad la energía que se gasta para calentar toda esa agua.

Por su parte, la doctora mexicana Ninfa Ramírez Durán, estudió enzimas de bacterias salinas. Las bacterias halófilas, al pertenecer al grupo de microorganismos extremófilos capaces de vivir en ambientes salinos, ofrecen una multitud de aplicaciones; explica en su artículo, las bacterias halófilas y sus aplicaciones biotecnológicas.

Los extremófilos se han convertido en atractivas fuentes de enzimas para las industrias. En una primera instancia, las enzimas se extraían de los mismos extremófilos. Actualmente se emplean técnicas de ingeniería genética para transferir los genes de los extremófilos a otras bacterias que crecen en fermentadores y producen enormes cantidades de enzima de interés¹³.

El uso de enzimas biológicas se ha venido popularizando ya que estas son capaces de aumentar la eficacia de los detergentes a tal punto que permita limpiar a bajas temperaturas y con ciclos más cortos, reduciendo así el consumo de energía y las emisiones contaminante, aparte de que su composición es biodegradable, y reemplazan procesos físicos o químicos contaminantes.

¹³ Nuevos productos de limpieza biológicos; Autor: Débora Frid; Año: 2010

2.2.3. Tecnología y Ambiente.

La producción y utilización de aparatos tecnológicos aumenta de manera acelerada a nivel mundial en todos los ámbitos en los que se desenvuelve el ser humano, de ahí que las industrias tecnológicas y principalmente la de producción de aparatos electrónicos constituye actualmente el sector de mayor crecimiento en los países desarrollados.

Para nadie es desconocido los grandes beneficios que se obtienen de la utilización de estos aparatos electrónicos, pues contribuyen no sólo al desarrollo científico, tecnológico e industrial de una sociedad sino que además le brindan comodidad y seguridad.

Pero así como el aumento del consumo de los aparatos tecnológicos ha sido vertiginoso nivel mundial, así también ha ido aumentando la producción de desechos de este tipo de productos ocasionado por la sustitución, renovación o eliminación paradójicamente por el desarrollo de los mismos.

Ya sean considerados como desecho, como basura, como chatarra o como desperdicio, ya es motivo de preocupación su manejo adecuado de manera amigable con el ambiente y segura para los manipuladores al deshacerse de los mismos.

Actualmente uno de los principales y graves problemas es el desechar este tipo de basura, porque la mayoría de estos aparatos contienen elementos tóxicos que al no ser adecuadamente gestionados o tratados en su eliminación producen grandes daños al medio ambiente afectando por lo tanto a todos sus componentes y particularmente al ser humano.

Anualmente se generan entre 20 y 50 millones de toneladas de basura tecnológica al año, se calcula que el volumen de chatarra electrónica está creciendo entre un 16% y un 28% cada cinco años, lo que le convierte a este desperdicio en el mayor crecimiento en los últimos años.

En la actualidad los aparatos que más predominan en el campo de la tecnología son los aparatos Eléctricos y Electrónicos.

Aparatos eléctricos y electrónicos

Hoy en día la línea de separación entre la electrónica y la electricidad es ligera, demasiado pequeña, por no decir nula, por lo tanto de manera general se define como aparato o equipo eléctrico y electrónico a todo aquel que funcione adecuadamente a base de electricidad como fuente de energía. Estos aparatos cuando dejan de ser utilizados porque han cumplido con su ciclo de vida útil para una necesidad determinada, pasan a constituirse como todo en la vida en elementos llamados residuos o desechos.

Por todos es conocido que estos aparatos son utilizados tanto a nivel industrial, comercial, educativo, doméstico y personal, pues representan ventajas competitivas y marcan el grado de paridad en su avance con el desarrollo tecnológico. Por tanto es necesario identificar a los principales aparatos que con el tiempo se convierten en residuo, pudiéndose mencionar a los siguientes:

1. Tarjetas electrónicas utilizadas en el control industrial.
2. Herramientas eléctricas.
3. Lámparas fluorescentes.
4. Computadores de escritorio.
5. Computadores portátiles.
6. Monitores.
7. Impresoras.
8. Scanners.
9. Video cámaras.
10. Equipos de audio.
11. Televisores.
12. DVD.
13. Juguetes electrónicos.
14. Teléfonos fijos.
15. Teléfonos móviles.
16. Electrodomésticos en general.

Basta una simple inspección no tan rigurosa, para damos cuenta que la gran mayoría de estos aparatos están constituidos por elementos como: metales, vidrios y plásticos que por

el tipo de inspección en primera instancia no parecerían constituirse en un problema salvo por el espacio que ocuparían en los vertederos al ser eliminados.

A su vez a los metales presentes en la chatarra electrónica se los puede dividir en dos grupos:

1. Metales Básicos

- Cobre del 20% al 50%
- Hierro del 8% al 20%
- Níquel del 2% al 5%
- Estaño del 4% al 5%
- Plomo aproximadamente 2%
- Aluminio del 2% al 5%
- Zinc del 1% al 3%

2. Metales preciosos

- Oro de 170g a 850g aproximadamente el 0.1%
- Plata de 198g a 1698g aproximadamente el 0.2%
- Paladio de 3g a 17g aproximadamente el 0.005%

Componentes peligrosos en los dispositivos eléctricos y electrónicos.

Entre los componentes de los elementos eléctricos y electrónicos, se encuentran sustancias y materiales tóxicos, como los metales pesados, los Bifenilos Policlorados, los Eteres Bifenilicos, Polibromados y materiales que al incinerarse en condiciones inadecuadas son precursores de la formación de otras sustancias tóxicas como las dioxinas y los furanos, todas estas ambientalmente problemáticas.

Por esta razón, la eliminación de los residuos electrónicos, se viene constituyendo en un grave problema ya que por ejemplo: cada monitor de computadora o pantalla de televisor contiene entre 2 y 8 libras de plomo. Ese plomo lo absorbemos cuando esa pantalla va a un tiradero en el campo, en el suelo, a lo largo de los años se desintegra y, cuando llueve, pasa

a los mantos freáticos. Eventualmente, a largo plazo, tomaremos agua de ahí, entonces nos llegará el plomo al organismo.

De la misma manera al acumularse al aire libre, los demás componentes peligrosos, contaminarán el suelo, el agua y el aire seguramente provocando en poco tiempo el apareamiento de problemas graves de salud.

A continuación y con la ayuda de las fichas internacionales de Seguridad Química, se hace una caracterización de los componentes peligrosos, con el propósito de aportar con argumentos, del porqué los residuos electrónicos se están constituyendo en un gran problema para la humanidad.

Plomo

Se presenta como plomo u óxido de plomo, en soldaduras, en placas de baterías, en los tubos de rayos catódicos de los computadores y televisores. Se calcula que un televisor contiene cerca de 2 kg. de plomo y un computador personal cerca de 0,4 kg.

Se puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión. La evaporación a 20°C temperatura ambiente, es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire. La exposición de corta duración puede causar efectos en el tracto gastrointestinal, sangre, sistema nervioso central y riñón, dando lugar a cólicos, shock, anemia, daño renal y encefalopatías. La exposición puede producir la muerte. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica. La exposición prolongada o repetida puede afectar al tracto gastrointestinal, sistema nervioso, sangre, riñón y sistema inmunológico, dando lugar a cólicos graves, parálisis muscular, anemia, cambios en la personalidad, retardo en el desarrollo mental, nefropatías irreversibles. Puede causar retardo en el desarrollo en los recién nacidos. Posibilidad de efectos acumulativos.

Esta sustancia puede ser peligrosa para el ambiente; debería prestarse atención especial al aire y al agua. En la cadena alimenticia referida a los seres humanos tiene lugar bioacumulación, concretamente en vegetales y organismos acuáticos, especialmente en los peces.

Mercurio

Se estima que más del 90% del mercurio de los residuos electrónicos proceden de las pilas y sensores de posición, aunque también se lo encuentra en pequeñas cantidades en los relés y tubos fluorescentes.

Se lo puede absorber por inhalación, a través de la piel y también como vapor. Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire. Por exposición de corta duración, la inhalación del vapor puede originar neumonitis. El mercurio puede causar efectos en el riñón y en el sistema nervioso central. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica. Por exposición prolongada o repetida, la sustancia puede afectar al sistema nervioso central y al riñón, dando lugar a la inestabilidad emocional y psíquica, temblores, alteraciones cognitivas y del habla. Peligro de efectos acumulativos. La experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana.

En cuanto al medio ambiente, esta sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. En la cadena alimenticia referida a los seres humanos tiene lugar bioacumulación, concretamente en los peces.

Cadmio

Se estima que más del 90% del cadmio de los residuos electrónicos procede de las pilas recargables. También se lo encuentra en determinados componentes de los circuitos impresos y es utilizado como estabilizador en el PVC.

Al cadmio se lo puede absorber por inhalación del aerosol y por ingestión. La evaporación a 20°C es despreciable; sin embargo, se puede alcanzar rápidamente una concentración nociva de partículas en el aire. Por efecto de una exposición de corta duración la sustancia irrita los ojos y el tracto respiratorio.

La inhalación del humo puede originar edema pulmonar y fiebre de los humos metálicos. Los efectos pueden aparecer de forma no inmediata. Se recomienda vigilancia médica. Los pulmones pueden resultar afectados por la exposición prolongada o repetida a las partículas de polvo. La sustancia puede afectar al riñón, dando lugar a proteinuria y disfunción del riñón. Esta sustancia es probablemente carcinógena para los seres humanos.

Bario

Se lo utiliza generalmente en los paneles frontales de los tubos de rayos catódicos con el propósito de proteger de la radiación a los usuarios. El bario se puede absorber por ingestión. La sustancia irrita los ojos, la piel y el tracto respiratorio, Estudios han demostrado, que ciertas exposiciones al bario han causado aumento y endurecimiento del cerebro, flaqueza muscular, daños al corazón y al hígado¹⁴.

En la actualidad la basura tecnológica es un problema cada vez mayor, ya que muchas empresas no dan tratamiento o solución para este problema, algunas de ellas hacen caso omiso y se hacen de la vista gorda para reducir la basura tecnológica que ellos crearon.

2.2.3.1. Los Sistemas informáticos y la industria hotelera.

En la actualidad la mayoría de las empresas, por el tema de los costos y tiempos, adquieren paquetes informáticos. Esto implica necesariamente un esfuerzo de acoplamiento entre el modo de operar del paquete y la estructura existente.

De modo que las personas que venían operando bajo determinadas rutinas, deberán cambiar en parte su modalidad de trabajo. La dirección debe ver esto con claridad. Deben pensar incluso en los efectos sobre toda la organización. Vamos a dar un ejemplo práctico, el cual hemos explorado del punto de vista de algunos gerentes hoteleros, para que quede muy claro el significado del cambio en la modalidad de trabajo.

El planteo gerencial es: los empleados del Hotel muchas veces se involucran en la atención de los huéspedes a nivel personal, al extremo que éstos vienen al mostrador, a buscar conversación y un rato de comprensión a sus problemas y estados de ánimo. Por

¹⁴ Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial, Autor: Luis Hidalgo Aguilera; Año: 2010

consiguiente dicho personal no puede prestar mucha atención a la parte de computación. Su labor más importante es que el hotel, a través de su trato, haga sentir bien al cliente. Este planteo en nuestro modo de ver tiene una parte absolutamente verdadera y otra falsa. De modo que el resultado final es un error de concepto muy grave. Lo absolutamente verdadero es la parte primordial que significa la relación con el huésped.

Los cambios significativos que se han dado en la forma en que se ofrecen los servicios y como operan las empresas que conforman esta industria. Con los Sistemas Informáticos se han logrado grandes beneficios como el conocer mejor las necesidades de los clientes, ofrecer una mejor entrega del servicio, llegar a un mayor número de clientes y optimizar sus recursos logrando aumentar su eficiencia. Los casos más relevantes de aplicación de Sistema informáticos en el turismo son los sistemas de reservaciones en línea, ventas de servicios por Internet y los sistemas de minería de datos. Se concluye que los Sistemas de información bien aplicados se traducen en una mejor interacción entre hoteles, restaurantes, agencias de viajes y aerolíneas con sus clientes, logrando así beneficios para todos.

La industria del turismo es una de las más grandes a nivel mundial generando cerca de 212 millones de empleos y representando una importante contribución al producto interno bruto de muchos países. En una industria de estas dimensiones, los sistemas informáticos han jugado un papel fundamental como medio para mejorar la eficiencia de las organizaciones y la entrega del servicio.

Sin lugar a dudas, los sistemas de informáticos han revolucionado el panorama de los negocios en el mundo y la industria del turismo no es la excepción. Los Sistemas Informáticos han modificado las industrias hoteleras, de restaurantes y de servicios de viaje y ahora juegan un papel fundamental en las reglas que rigen el mundo de los negocios y en la forma de acercarse a los clientes. Las ventajas de los sistemas informáticos en cuanto a incremento de la competitividad, reducción de errores y creación de nuevas funcionalidades son incuestionables en cualquier sector, incluyendo el turístico.

Existen dos factores que hacen que la industria hotelera sea potencialmente atractiva para el desarrollo de sistemas de información: el turismo es una actividad interterritorial que promociona y comercializa actividades ofrecidas lejos del lugar donde se encuentra el

cliente y; por otro lado, al formar parte de una industria que involucra ocio y entretenimiento, necesita medios de promoción basados en medios audiovisuales que resulten atractivos.

Para poder comprender mejor la evolución de los sistemas informáticos en la industria hotelera, es necesario enfocarnos un poco en lo que fueron las primeras aplicaciones.

En 1960 se estableció que las aerolíneas crearon los primeros sistemas de información que eran capaces solamente de reservar boletos de avión, los cuales, una década después fueron instalados en las agencias de viajes. En los años setentas el único contacto que tenían las empresas hoteleras con los sistemas de información era mediante un sistema central computarizado de reservaciones. En esa época solo las cadenas Holiday Inn y Sheraton junto con otros cinco hoteles independientes ofrecían el servicio de reservaciones computarizado.

Para 1980 los sistemas creados por las aerolíneas fueron capaces de hacer reservaciones de hotel y se les dio el nombre de Sistemas Computarizados de Reservaciones. Tiempo después surgieron los Sistemas Globales de Distribución. Los cuales se han convertido en una poderosa herramienta de mercadotecnia que ha sido bien aprovechada por las empresas de hospedaje de cerca de 125 países para promover sus productos. Mediante esta base de datos los agentes de viajes tienen acceso a información actualizada y precisa sobre los diferentes hoteles y aerolíneas.

Mediante el uso de estos sistemas de información los hoteles pueden publicitarse intensamente, ya que algunos sistemas como Jaguar permiten que el agente de viajes pueda ver fotos electrónicas del hotel; o el sistema Spectrum permite señalar lugares específicos del hotel en un mapa y se puede lograr un acercamiento detallado del área seleccionada.

Actualmente, alrededor del 80% de las reservaciones de hotel se hacen a través de este tipo de sistemas ya que ofrece grandes ventajas tanto para las empresas hoteleras como para los agentes de viajes. Mientras que para los hoteles los Sistemas de Distribución Global son una excelente oportunidad de mercadotecnia; para los agentes de viajes representa una herramienta que les permite tener información actualizada tanto de hoteles como de las operaciones que realizan a través del sistema, tener en una sola base de datos con

información sobre hoteles, boletos de avión y rentas de autos y generar reportes con información relevante para la operación de sus empresas¹⁵.

Sin duda alguna, en la actualidad no hay otra tecnología de información que impacte tanto al sector turístico como lo hace el Internet, el cual ha cambiado los esquemas de comercio y de competencia a nivel mundial. Mediante su uso, poco a poco se está cambiando a una economía que funciona las 24 horas del día los 365 días del año en cualquier lugar del mundo.

2.2.3.1. La Domótica e Inmótica.

Tradicionalmente se le llama domótica a cualquier instalación en donde intervienen dispositivos de automatización de funciones, como encendido y apagado de luces, control de puesta en marcha de aparatos, control de climatización supervisión de la seguridad, etc. La palabra domótica realmente se refiere a la automatización del hogar, ya que está formada por la unión de domo la cual significa hogar y automática. Por ello, encontramos más acertado llamar domóticas a las instalaciones que se ocupan de la automatización del hogar o la vivienda.

Por otro lado, para hacer referencia a las instalaciones que se ocupan del control y la automatización de edificios como hoteles, hospitales, centros de fabricación, edificios de oficinas, centros de enseñanza, ayuntamientos, etcétera, utilizaremos la palabra inmótica.

A fin de aclarar un poco este tema, daremos unos cuantos ejemplos.

Podemos incluir dentro de la domótica:

- Sistema de seguridad contra intrusos de una vivienda.
- Sistema de detección de alarmas técnicas (fugas de gas. agua. incendio).
- Control de la iluminación de una vivienda.
- Control automático de persianas de una vivienda.

¹⁵ Informática Hotelera; Sergio Pereyra; Año: 2006.

En la inmótica:

- Control de la seguridad de un edificio.
- Climatización de un centro comercial.
- Control de ascensores.
- Riego automático de los jardines de un hotel¹⁶.

La automatización de hogares, edificios, ayuntamientos, etc, en la actualidad se ha convertido en una práctica innovadora con relación a la conservación del medio ambiente. Alrededor del mundo podemos notar que ya existen decenas de edificaciones con este tipo de tecnologías. Las cuales son capaces de automatizar todo el entorno en donde se implemente este tipo de tecnología.

2.2.3.2.1. Características principales de instalaciones automatizadas.

Las principales características de las instalaciones automatizadas dependerán del punto de vista del agente que intervenga en ellas.

El instalador de este tipo de sistemas siempre querrá que las instalaciones sean:

- De montaje sencillo.
- De fácil configuración.
- Con herramientas de programación simples, intuitivas y sencillas de manejar.
- Con medios de instalación (cable coaxial, fibra óptica, radiofrecuencia) de fácil manipulación, y que en el caso de ampliaciones de instalaciones, requiera la mínima obra posible.

El usuario siempre querrá instalaciones y dispositivos:

- Sencillos de manejar, por ejemplo, resumiendo las principales funciones del sistema en el uso de una pantalla TFT que dé toda la información necesaria y permita realizar configuraciones y reprogramaciones al sistema de la forma más simple posible.

¹⁶ Automatización de viviendas y edificios; Autor: Rubén Saavedra Silveira; Año: 2009.

- Con posibilidad de ampliaciones o modificaciones, para añadir nuevas funciones, de una forma fácil y económica que no requiera tener que acometer grandes obras.
- Compatible con otros dispositivos que vayan surgiendo de la misma marca o incluso de otras marcas que den la posibilidad de elegir los que presenten mejor relación calidad-precio.
- Cuyo coste de adquisición y de mantenimiento sea lo más barato posible.

2.2.3.2.2. Tipos de configuraciones de las instalaciones automatizadas.

En este apartado notaremos las diferentes posibilidades que tenemos a la hora de realizar el montaje y la configuración de sistemas automatizados. Veremos las diferentes tipologías que podemos encontrar, especificando las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas, los diferentes medios de transmisión que nos podemos encontrar y qué dispositivos forman parte de dichas instalaciones.

Tipologías de las instalaciones automatizadas

Podemos establecer dos tipos de clasificaciones de las instalaciones automatizadas: según la disposición del controlador o los controladores del sistema, y según la conexión de los dispositivos.

Según la disposición del controlador o los controladores

- **Sistemas centralizados.** Sistemas en los que existe un controlador central, dotado de CPU y memoria, que tiene implementadas todas las funciones de supervisión y mando, y al que se conectan los dispositivos de entrada y salida.



Gráfico 33 Sistemas Centralizados

La ventaja que presenta este sistema es la facilidad de instalación y, en muchos casos, la facilidad de configuración.

La principal desventaja es que todas las funciones dependen del buen funcionamiento del controlador y, si éste se avería, el sistema queda fuera de servicio.

Entre los sistemas centralizados podemos hablar de los implementados por autómatas programables, micro controladores programables como logo de Siemens.

- **Sistemas descentralizados.** Sistemas en los que los dispositivos están dotados de su propia inteligencia, por lo que no sólo se ocupan de recibir señales de los elementos de entrada y ejecutar órdenes sobre los de salida, sino que también realizan funciones de supervisión y control de la instalación.

La principal ventaja es que en caso de que falle algún elemento del sistema se puede seguir operando con el resto de dispositivos.



Gráfico 34 Sistemas descentralizados.

La desventaja es que la instalación, la configuración y la programación del sistema pueden ser más complicadas que en un sistema centralizado y en general, suelen tener mayor coste que los anteriores.

- **Sistemas de control distribuido.** Sistemas que utilizan varios controladores de forma que cada uno presenta un control centralizado sobre una determinada zona o parte de la instalación y están próximos a los elementos a controlar.

Los controladores se denominan nodos y se comunican entre sí mediante un bus de comunicaciones.

De esta forma se consigue que, en caso de fallo de alguno de los controladores, sólo una zona de la instalación pueda quedar fuera de servicio. Además, la configuración y la instalación del sistema suelen resultar un poco más sencillas que en un sistema descentralizado por la proximidad de los dispositivos de entrada y salida a sus controladores correspondientes.

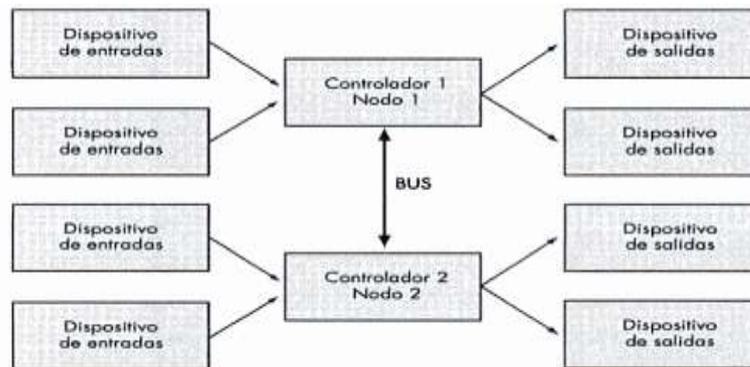


Gráfico 35 Sistemas distribuidos

2.2.3.2.3. Medios de transmisión.

Los medios de transmisión son elementos que utilizan sistemas automatizados para las comunicaciones de sus dispositivos. Hay sistemas que tienen definido el tipo de medio de transmisión y otros que permiten elegir entre varios de ellos. Podemos encontrar:

- **Corrientes portadoras:** para la transmisión de los datos se utiliza la propia instalación eléctrica de la instalación de forma que la señal de comunicaciones de alta frecuencia se superpone sobre la onda de corriente eléctrica de 50 Hz y 230 V.
- **Pares trenzados:** mediante uno o varios pares de hilos trenzados se constituye un bus de comunicaciones por el que circula la información de unos dispositivos a otros.
- **Comunicaciones inalámbricas:** la comunicación de los dispositivos se realiza por ondas hertzianas utilizando protocolos como el 802.11. Es muy útil en instalaciones donde sea complicado o poco viable el montaje de un bus de comunicaciones.

- **Infrarrojos:** tiene el problema de que requiere una cierta proximidad entre el emisor y el receptor y la ausencia de obstáculos entre ellos. Se suele utilizar para la transmisión de órdenes desde un mando a distancia a los dispositivos para el encendido de luces, puesta en marcha de aparatos. etc.

2.2.3.2.4. Circuitos Electrónicos.

Un circuito eléctrico es un conjunto de componentes eléctricos interconectados entre los que puede circular una corriente eléctrica. Los componentes eléctricos que forman los circuitos son: resistencias, condensadores, bobinas, fuentes de tensión y fuentes de corriente. Un circuito eléctrico se puede representar gráficamente mediante un esquema eléctrico. En un esquema eléctrico cada componente eléctrico se representa por un símbolo eléctrico. A continuación veremos los componentes más habituales y el símbolo con que se representan en un esquema¹⁷.

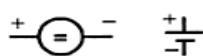
Componente eléctrico	Símbolo eléctrico	Unidades
Resistencia		Ohmio
Condensador		Faradios
Bobina		Henrios
Fuente de tensión (continua)		Voltios
Fuente de corriente		Amperios

Gráfico 36 Componentes Electrónicos.

2.2.3.2.4.1. Topología de los Circuitos.

Además de las ecuaciones características ligadas a los elementos, en los circuitos pueden formularse otras ecuaciones derivadas de la interconexión de estos elementos, es decir, derivadas de la topología del circuito. Estas ecuaciones se basan en las denominadas leyes de Kirchhoff.

¹⁷ Introducción al análisis de circuitos electrónicos; Juan Carlos Álvarez, Antón Lucía Marcos, Pascual, Francisco, Javier Ferrero Martín

Las ecuaciones derivadas de las leyes de Kirchhoff junto con las ecuaciones características de los elementos, permiten plantear un sistema lineal de ecuaciones donde las incógnitas son las variables eléctricas. La solución a ese sistema puede obtenerse de forma sencilla aplicando métodos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales como la regla de Cramer, el método de Gauss o la inversión de matrices. En una aceptación amplia, una red lineal aquella que se rige por un sistema de ecuaciones integrodiferencial lineales con coeficientes constantes.

2.2.3.2.4.2. Conexión de los elementos eléctricos.

Todos los elementos de un circuito se pueden conectar entre sí de dos formas básicas: en serie y en paralelo.

➤ Conexión en serie.

Dos o más elementos están en serie cuando todos ellos son recorridos por la misma corriente.

Dos elementos están en serie si se cumple simultáneamente:

- a) Un extremo de cada elemento está conectado al mismo punto.
- b) Ningún otro elemento está conectado a ese punto.

En el circuito de la siguiente figura están en serie los elementos B y D. por ellos pasa la misma corriente, la cual está representada por una flecha con un sentido arbitrario.

También están en serie los elementos E y A que están recorridos por la corriente I_2 . No están en serie A y B, ni A y C.

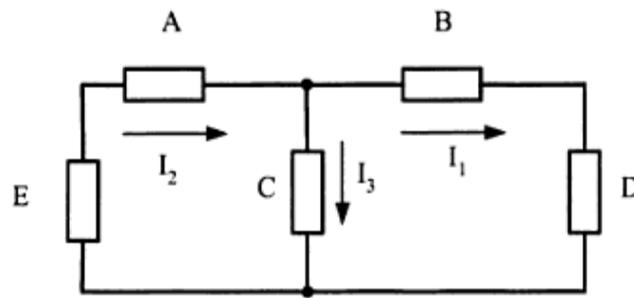


Gráfico 37 Conexión en serie.

➤ **Conexión en paralelo.**

Dos o más elementos están en paralelo cuando todos ellos están sometidos a la misma diferencia de potencial. Dos elementos están en paralelo si se cumple que los terminales de ambos elementos están conectados al mismo punto. En el circuito de la siguiente figura están en paralelo A y B, la tensión entre sus terminales es la misma. Sus dos terminales están conectados al mismo punto. También están en paralelo A, B y el conjunto serie formado por C y D. no están en paralelo B y C por ejemplo.

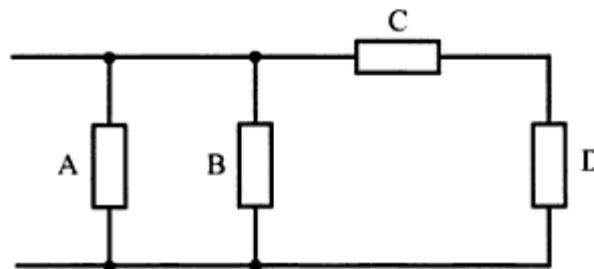


Gráfico 38 Conexión en paralelo.

2.2.3.2.5. Sensores.

Los sensores imitan la capacidad de percepción de los seres humanos, por ello es cada vez más usual encontrarlos incorporados a cualquier área tecnológica. Debido a esta característica de imitar la percepción humana, podemos encontrar sensores relacionados con los diferentes sentidos: vista, oído, tacto, es decir, que reaccionan a la luz, el sonido, el contacto, etc. De igual manera que nuestro cerebro reacciona a la información que recibe de nuestros sentidos, los dispositivos que incorporan sensores reaccionaran a la información que reciben de ellos. Los sensores son por tanto dispositivos electrónicos que nos permiten

interactuar con el entorno, de forma que nos proporcionan información de ciertas variables que nos rodean para poder procesarlas y así generar ordenes o activar procesos.

Echar una mirada a nuestro alrededor nos hará descubrir que se han convertido en algo cotidiano y que los encontramos en innumerables aparatos domésticos: mandos a distancia, sistemas de alarma y seguridad, electrodomésticos, domótica, etc. De igual manera están presentes en automóviles, telefonía móvil, medicina y por supuesto en los procesos de automatización industriales.

Con la incorporación de la sensórica a los sistemas electrónicos se les ha dotado de cierta “inteligencia” artificial, ya que a través de la información que proporcionan, y una vez procesada convenientemente, permiten tomar con precisión y rapidez las mejores decisiones dentro del cometido para el que están diseñados dichos sistemas electrónicos. Así pues, los sensores que incorporan los vehículos de gama alta, permitirán que ante una frenada brusca en condiciones de lluvia extrema, el automóvil se detenga en el menor recorrido y con la mayor estabilidad posible, mientras que nosotros solo nos habremos limitado a pisar el pedal de freno. Esto es un claro ejemplo de la relevancia de la sensórica en nuestra vida.

Clasificación

Dada la gran cantidad de sensores que existen, se hace necesario clasificarlos para así poder entender mejor su naturaleza y funcionamiento. No obstante esta tarea no es fácil, por lo que existen varios tipos de clasificaciones.

Atendiendo a su funcionamiento

- **Activos:** requieren de una fuente externa de energía de la que recibir alimentación de corriente para su funcionamiento.
- **Pasivos:** no requieren de una fuente de energía externa, sino que las propias condiciones medioambientales son suficientes para que funcionen según su cometido.

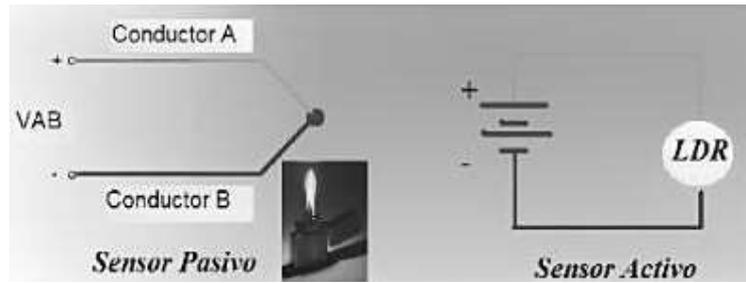


Gráfico 39 Conductores Pasivos y Activos.

Atendiendo a las señales que proporcionan.

- **Analógicos:** proporcionan la información mediante una señal analógica (tensión, corriente), es decir, que pueden tomar infinidad de valores entre un mínimo y un máximo.
- **Digitales:** proporcionan la información mediante una señal digital que puede ser un “0” o un “1” lógicos, o bien un código de bits.

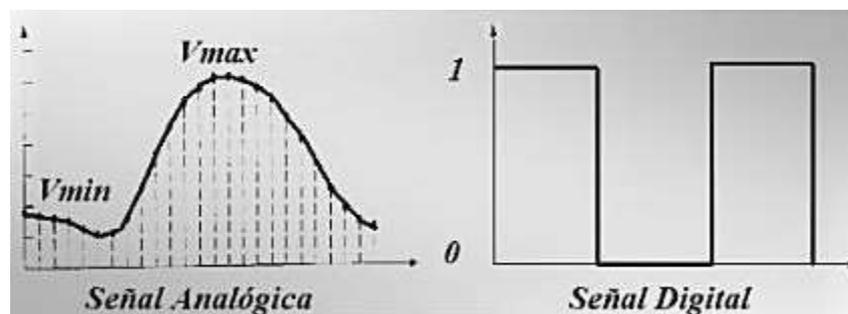


Gráfico 40 Señales analógicas y digitales.

Atendiendo a la naturaleza de su elemento:

- **Posición:** son aquellos que experimentan variaciones en función de la posición que ocupan en cada instante los elementos que lo componen.
- **Fotoeléctricos:** son aquellos que experimentan variaciones en función de la luz que incide sobre los mismos.
- **Magnéticos:** son aquellos que experimentan variaciones en función del campo magnético que les atraviesa.
- **Temperatura:** son aquellos que experimentan variaciones en función de la temperatura del lugar donde están ubicados.

- **Humedad:** son aquellos que experimentan variaciones en función del nivel de humedad existente en el medio en que se encuentran.
- **Presión:** son aquellos que experimentan variaciones en función de la presión a que son sometidos.
- **Movimiento:** son aquellos que experimentan variaciones en función de los movimientos a que son sometidos.
- **Químicos:** son aquellos que experimentan variaciones en función de los agentes químicos externos que pudieran incidir sobre ellos.

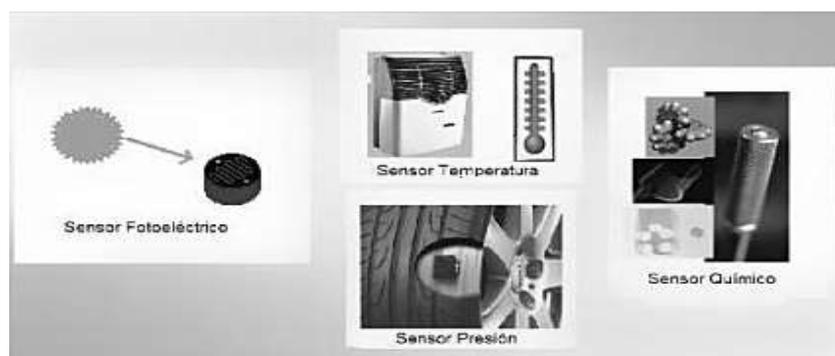


Gráfico 41 Atendiendo a la naturaleza de su elemento

Atendiendo a los elementos utilizados en su fabricación.

- **Mecánicos:** son aquellos que utilizan contactos mecánicos que se baren o cierran.
- **Resistivos:** son aquellos que utilizan en su fabricación elementos resistivos.
- **Capacitivos:** son aquellos que utilizan en su fabricación condensadores.
- **Inductivos:** son aquellos que utilizan en su fabricación bobinas.
- **Piezoeléctricos:** son aquellos que utilizan en su fabricación cristales como el cuarzo.
- **Semiconductores:** son aquellos que utilizan en su fabricación semiconductores¹⁸.

¹⁸ Guía Práctica de sensores; Autor: A. Serna, F. Ros J, C. Rico: Año: 2010.

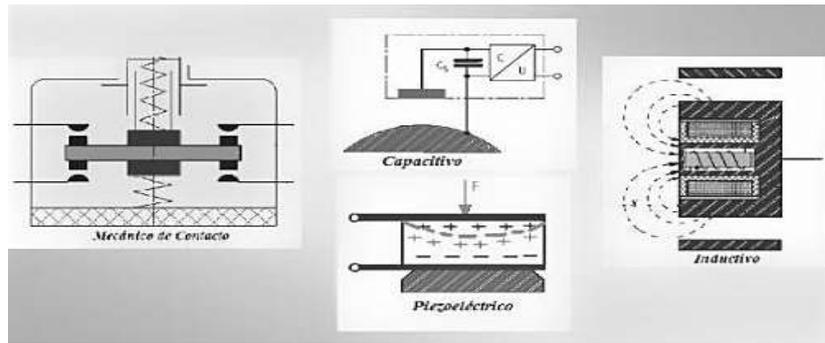


Gráfico 42 Atendiendo a los elementos utilizados en su fabricación.

2.2.3.2.6. Actuadores.

En una red domótica, los actuadores se sitúan en el polo opuesto de los sensores: son dispositivos de salida, que pueden operar, en una instalación de carácter general, en función de las señales enviadas por los detectores: en otras ocasiones los actuadores operarán en función de cierto control programado a través de un temporizador o de una secuencia más compleja de operaciones. Los actuadores realizan también una traducción de la corriente eléctrica en una rotación, una emisión de luz, un sonido, una apertura o cierre de una válvula, entre otras funciones.

- **Iluminación:** Una de las principales funciones de los actuadores en la red domótica es el control de la iluminación del hogar. Los dispositivos de Iluminación emplean, en general, tres clases de tecnologías: Las lámparas incandescentes producen luz cuando una corriente circula a través de un hilo de cierto material y debido al calor generado por su resistencia, este se pone incandescente.

En las lámparas fluorescentes, la luminosidad se basa en un doble efecto de ionización de un gas vapor de mercurio que a través de unos filamentos de tungsteno a alta temperatura, y la fluorescencia de un revestimiento fabricado con diversos materiales. Los tubos fluorescentes vienen equipados con un cebador y un balasto denominado a veces reactancia que actúan como equipo de arranque de la luminaria. En las lámparas fluorescentes compactas, el balasto es electrónico y se encuentra integrado en el casquillo de la lámpara.

Las lámparas de LED están compuestas por varios diodos emisores de luz: en cada uno de ellos, la luz se produce con la pérdida de energía de parte de los electrones

de un material semiconductor de arseniuro de gallo y otros. En la actualidad, estas luminarias son las que mayor eficiencia lumínica presentan, aunque su tecnología es aun relativamente cara.

Existen dos familias de actuadores para el control de la iluminación: los del encendido y apagado y los reguladores de luminosidad. Los primeros actúan sobre la fase de alimentación de la lámpara, abriendo o cerrando el circuito.

Los reguladores de luminosidad desempeñan dos funciones: la de encendido y apagado de luminarias y la regulación de la luz que proporcionan. Los reguladores de intensidad pueden clasificarse en dos grupos:

- ✓ Los dimmer universales se utilizan para controlar luces incandescentes o luces halógenas mediante una simple regulación de la tensión que estas reciben, que varía entre 0 y 230 voltios.
- ✓ Los dimmer para fluorescentes proporcionan una salida entre 0 y 10 V que se utiliza para alimentar un balasto electrónico regulable al que se conectan el o las fluorescentes¹⁹.

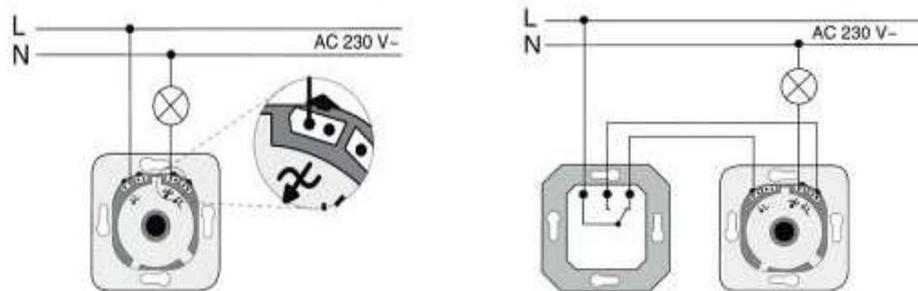


Gráfico 43 Actuadores de Iluminación.

Los actuadores son parte fundamental muchas veces en los circuitos electrónicos, ya que si se utilizan sensores, los cuales son los que censan o identifican lo que está sucediendo en el entorno y pues los actuadores se encargan de ejecutar la función programada dependiendo de la acción leída por los sensores.

¹⁹ Instalaciones Domóticas; Autor: Moro Vallina Miguel; Año: 2011.

2.2.3.3. Tecnología Web.

La aparición a principios de los noventa del servicio web supuso una verdadera revolución en el campo de la informática y las telecomunicaciones. Con la irrupción de este nuevo servicio, internet inició una rápida transición hacia el ámbito empresarial y supuso un enorme impulso al crecimiento de la red. Lo que había surgido en plena guerra fría como un proyecto militar y que posteriormente fue dirigiéndose hacia el ámbito científico, se empezó a convertir en un perfecto escaparate virtual en el que las empresas pudieran ofrecer sus productos y servicios rompiendo barreras geográficas y de comunicaciones. En la actualidad las empresas no ven únicamente el servicio web como un mero escaparate o medio publicitario de enormes posibilidades. La utilización de tecnologías web permite agilizar los procesos, mejorar la productividad y aumentar la eficacia, además de abrir las puertas a nuevas formas de negocio en el mercado global que facilita internet.

Por supuesto, no han sido las empresas las únicas beneficiadas con el desarrollo del Internet y del servicio web. Las instituciones públicas tienen también nuevas formas de ofrecer servicios a los ciudadanos, los usuarios individuales tienen nuevas formas de adquirir productos o nuevas formas de formarse e instruirse.

Para poder realmente obtener todos estos beneficios ha sido preciso desarrollar nuevas tecnologías que consigan hacer del servicio web un servicio dinámico e interactivo. En sus orígenes el servicio World Wide Web fue concebido como un sistema flexible de compartir información multimedia entre equipos heterogéneos a través de redes informáticas. Para ello fue desarrollado un sistema de generación de documentos a través de un lenguaje estándar: el lenguaje HTML. Los documentos generados de esta forma podían incorporar texto y elementos gráficos, pero eran documentos totalmente estáticos. Posteriormente fueron desarrollándose diferentes tecnologías que, trabajando en conjunción con el lenguaje HTML, pudieran paliar estas carencias. Así por ejemplo, Netscape incorporó en la versión 2.0 de su célebre navegador un intérprete de un nuevo lenguaje que podía ser intercalado entre el código HTML y que permitía realizar operaciones no disponibles en un lenguaje puramente descriptivo como es HTML; dicho lenguaje, llamado en sus orígenes LiveScript, adquirió posteriormente el nombre de JavaScript. Unos años más tarde la empresa Sun Microsystems lanzó un revolucionario

lenguaje de programación, el lenguaje Java, que permitía incrustar en las páginas web programas con las prestaciones propias de cualquier lenguaje de programación. Microsoft por su parte también se unió a esta evolución primero con sus lenguajes de script: VBScript basado en Visual Basic y JScript, versión Microsoft de JavaScript y más recientemente, con las tecnologías .NET. Igualmente se han venido desarrollando diferentes extensiones del propio lenguaje HTML con objeto de aumentar su dinamismo; en este contexto se podría citar el HTML dinámico (DHTML) y el lenguaje XML.

Internet ha jugado un papel esencial en la expansión de la denominada corriente open source. Los defensores de esta corriente defienden el desarrollo de aplicaciones informáticas y su distribución libre, de forma gratuita; pero no solo eso sino que también ponen a disposición de los usuarios el código fuente de los programas desarrollados. Se trata, en definitiva, de que los usuarios puedan utilizar los programas sin ninguna restricción y puedan conocer si lo desean su funcionamiento interno. El ejemplo más emblemático de esta corriente open source lo constituye el sistema operativo Linux²⁰.

En los últimos años esta corriente se ha desarrollado enormemente y ya se pueden obtener en la propia Internet todo tipo de programas basados en esta filosofía de servidores y navegadores web, entornos de programación, editores, herramientas de ofimáticas. Grandes empresas tales como IBM o Yahoo, por ejemplo, han apostado muy fuerte por las soluciones open source ya que en la actualidad estas soluciones otorgan una gran acogida hacia los sistemas web.

2.2.3.3.1. Alojamiento Web.

Hosting o también conocido como hospedaje web, alojamiento web es un negocio que consiste en alojar, servir, y mantener archivos para uno o más sitios web. Más importante que el espacio del ordenador que se proporciona para los archivos del sitio web es la conexión rápida a Internet.

La mayoría de los servicios de hosting ofrecen conexiones que para una persona individual resultarían muy costosas. Usar un servicio de hosting permite que muchas compañías

²⁰ PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web; Autor: Ángel Cobo; Año: 2005.

compartan el coste de una conexión rápida a Internet para el acceso a los archivos de sus sitios web.

Algunas compañías de hosting describen sus servicios como hosting virtual. Hosting virtual generalmente implica que sus servicios serán transparentes y que cada sitio web tendrá su propio alojamiento de dominio y sus propias direcciones de email. En la mayoría de los casos, el hosting y el hosting virtual son sinónimos. Algunas compañías de hosting permiten a sus usuarios tener su propio servidor virtual, con la apariencia de que el usuario está controlando un servidor dedicado enteramente a su sitio web²¹.

Los alojamientos dedicados consisten en el uso exclusivo de todo un servidor por solo un cliente, mientras que la diferencia con los alojamientos compartidos varios clientes comparten un servidor. Solamente los sitios web con mucho tráfico requieren el hosting dedicado.

Muchas compañías son capaces de comprar sus propios servidores y los colocan en un sitio que proporcione acceso rápido a internet. Esta práctica se llama colocación.

2.2.3.3.2. Lenguajes para la web.

Cualquier persona que está familiarizada con el desarrollo de aplicaciones, sabe que el desarrollo de las páginas web no es una tarea simple. Ya que mientras hay modelos de programación, para aplicaciones de uso común, muy bien establecido y soportado por un gran número de lenguajes y herramientas de desarrollo, la programación web es una mezcla de varios lenguajes de etiquetas, un gran uso de lenguajes de script y plataformas de servidor. Por todo ello, el conocimiento y habilidad que posee un programador de nivel intermedio en el desarrollo tradicional de aplicaciones tiene muy poco en común con los conocimientos necesarios para desarrollar aplicaciones web²².

²¹Hosting o alojamiento web Definición de hosting o alojamiento web; Autor: Sonia Rodriguez; Año: 2012

²²Lenguajes de programación; Autor: Estanislao García Rey; Año: 2013

2.2.3.4. Labview como alternativa de programación.

El término computación científica, o ciencias computacionales, se ha utilizado durante muchos años para definir el uso de las computadoras es decir su software y hardware para la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la ingeniería, la participación en la investigación experimental o aplicada al modelado y simulación. En una definición simplista, se refiere al uso de las computadoras en la solución de problemas científicos, las aplicaciones informáticas suelen seguir un proceso de tres pasos: la adquisición de datos, análisis de datos y visualización o presentación de datos.

Este enfoque de tres pasos ha sido uno de los pilares fundamentales de la National Instruments, modelos virtuales de instrumentación, como se muestra en la siguiente figura desde su conceptualización original en los años de 1980, y se ha ampliado en un modelo más amplio conocido como Programación Grafica. En este nuevo modelo, el objetivo es acelerar el ciclo de investigación y desarrollo, la entrega de modelos matemáticos para ordenadores embebidos de tiempo real más rápido y más fácil.

Este diseño de aceleración del flujo se consigue mediante el uso de software de LABVIEW NI y su lenguaje de programación G como una herramienta de diseño a nivel de sistema común para todas las fases diferentes en el flujo de diseño a la implementación.



Gráfico 44 Labview como alternativa de programación.

➤ Diseño del Sistema Gráfico (GSD)

En realidad, el modelo de instrumentación virtual se aplica en cada una de las tres fases de la gráfica modelo de diseño del sistema, debido a la adquisición de datos, análisis y presentación, funciones que se utilizan en el diseño, prototipos y fases de implementación.

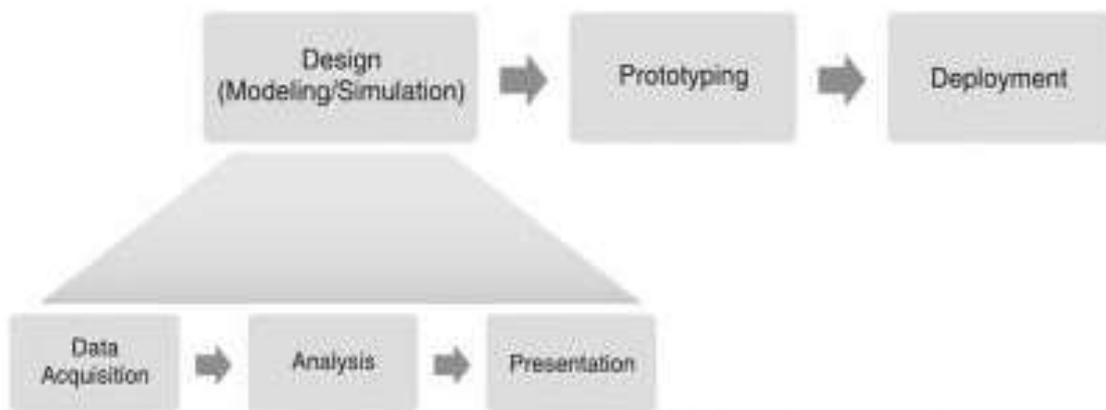


Gráfico 45 Diseño del Sistema Gráfico (GSD)

➤ Diseño (Modelo)

En la fase de diseño de una muestra, el investigador desarrolla un modelo matemático del sistema, incluyendo los sensores, actuadores, plantas y controladores, y ellos simulan bajo una variedad de condiciones y limitaciones iniciales. El investigador utiliza métodos numéricos diferentes con el objetivo de validar el rendimiento del modelo y la optimización.

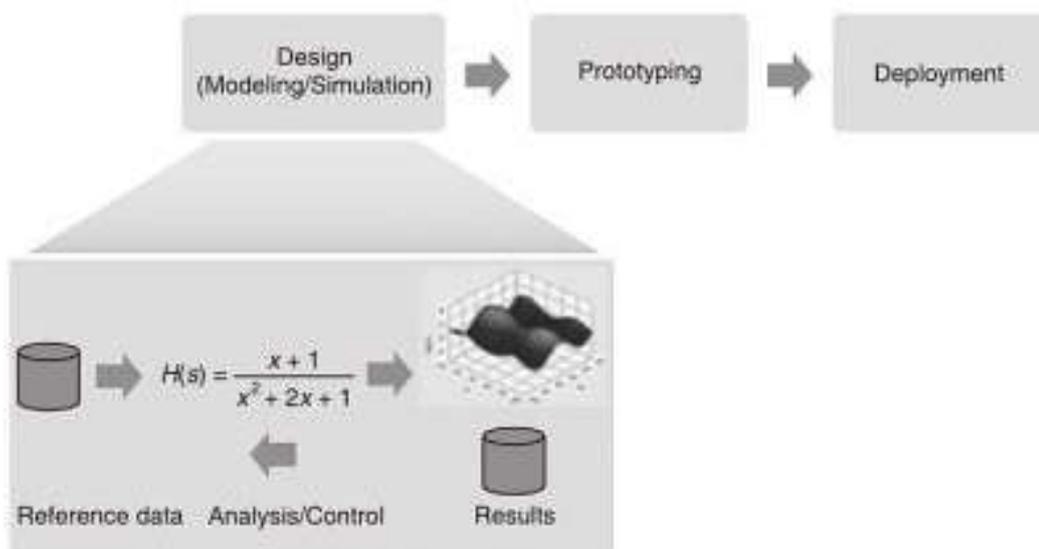


Gráfico 46 (Diseño (Modelo))

➤ Programación Gráfica.

La programación gráfica es un enfoque visualmente orientada a la programación, ya que es más fácil e intuitivo de usar que la programación textual tradicional.

Los no programadores pueden apoyarse fácilmente en el enfoque gráfico más rápido en menos tiempo.

La principal ventaja de lenguajes textuales como C es que tienden a tener más rápido las gráficas, el tiempo de ejecución de aproximación y un mejor rendimiento que los programas de gráficos. Pruebas de programación ambientales se utilizan normalmente en sistemas de instrumentación virtuales de alto rendimiento, tales como los sistemas de prueba de la fabricación²³.

Los entornos de programación textual son muy populares y muchos ingenieros se están capacitados para poder utilizar los Lenguajes de programación gráfica, los cuales son útiles para el facilitar el desarrollo de instrumentos virtuales rápidamente y si es necesario de reconfigurar rápidamente.

2.2.3.4.1. Interfaz.

➤ Inicio de Labview:

Si la versión de Labview se instaló mediante el procedimiento de instalación por defecto, lanzar Labview seleccionando Todos los Programas >> National Instruments >> Labview.

Si está disponible, doble clic en el Icono de acceso directo en el escritorio Labview. Aparecerá una ventana View como se muestra en la siguiente Figura. Haga clic en Crear Proyecto y seleccionar VI en blanco para abrir un nuevo archivo. Más tarde, puede seleccionar un archivo utilizado previamente en el panel situado debajo de Open Existentes o haga clic en Abrir existente.

²³Virtual Instrumentation Using Labview; Autor: Jerome; Año: 2010.



Gráfico 47 Inicio de Labview.

➤ **Panel Frontal y Panel de Programación.**

En el ambiente de trabajo de Labview existen dos paneles, el panel frontal y el panel de programación o diagrama de bloques; en el panel frontal se diseña la interfaz con el usuario y en el panel de programación se seleccionan los elementos utilizados en la interfaz mediante operaciones que determinen en si cómo funciona el programa o el sistema, exactamente es la parte donde se realizan las especificaciones funcionales.

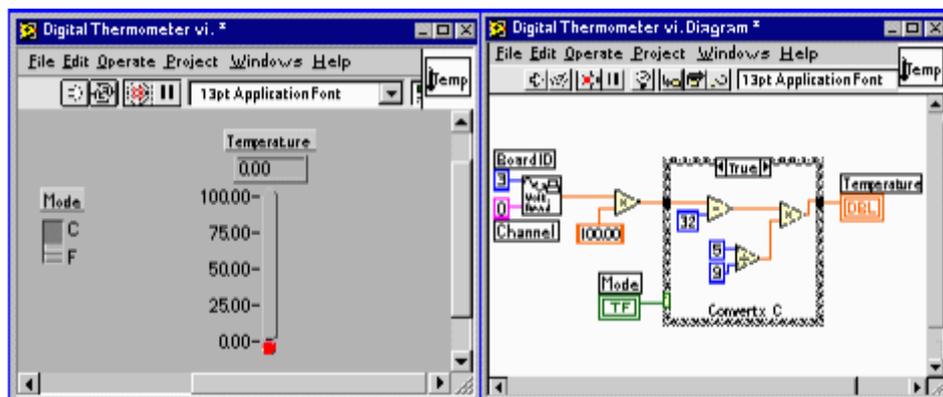


Gráfico 48 Paneles frontal y de programación.

En el panel de programación usted puede diseñar de manera gráfica y como si fuera un diagrama de bloque el funcionamiento de su sistema. La programación gráfica se basa en la realización de operaciones mediante la asignación de iconos que representen los datos numéricos e iconos que representan los procedimientos que deben realizar los VIS.

Al diseñar el programa de forma gráfica se hace visible una programación orientada al flujo de datos, donde se tiene una interpretación de los datos también de forma gráfica por ejemplo un dato booleano se caracteriza por ser una conexión verde, cada tipo de dato se identifica con un color diferente dentro de Labview; también es necesario tener en cuenta que cuando se realiza una conexión a un VI esta conexión se identifica por un tipo de dato específico, que debe coincidir con el tipo de dato de la entrada del VI aunque esto no necesariamente es cierto ya que puede haber varios tipos de datos conectados de VI a VI, además de que un arreglo de datos cluster puede albergar varios tipos de variables permitiendo una concordancia en el flujo de datos; no siempre el tipo de dato de la entrada del VI es el mismo que el de la salida pero siempre en la mayoría de los casos si se cumple.

El flujo de datos va de izquierda a la derecha del panel de programación y están determinados por las operaciones o funciones que procesan los datos. Es fácil observar en el panel de programación como se comportan los datos en parte del programa cuando se utiliza una ejecución del programa paso a paso. En Labview las variables se representan mediante un flujo en el panel frontal como en el panel de programación, de esta forma se puede observar su respuesta en la interfaz del usuario y en el flujo de datos del código del programa. Otros objetos como gráficas y accesos directos a páginas web cumplen estas mismas.

➤ **Entorno LabVIEW**

La programación gráfica de Labview consta de un panel frontal y un panel de código como se mencionó antes.

En el panel frontal es donde se diseña la interfaz de usuario y se ubican los controles e indicadores. En el panel de código se encuentran las funciones. Cada control que se utiliza en la interfaz tiene una representación en el panel de código, igualmente los indicadores necesarios para entregar la información procesada al usuario tienen un icono que los identifica en el panel de código o de programación. Los controles pueden ser booleanos, numéricos, strings, un arreglo matricial de estos o una combinación de los anteriores; y los indicadores pueden ser como para el caso de controles pero pudiéndolos visualizar como tablas, gráficos en 2D o 3D, browser, entre otros.

Las función pueden ser VIs prediseñados y que pueden ser reutilizados en cualquier aplicación, estos bloques funcional constan de entradas y salidas, igual que en un lenguaje de programación estándar las funciones procesan las entradas y entregan una o varias salidas, estos VI pueden también estar conformados de otros sub VIs y así sucesivamente, de esta forma se pueden presentar como árbol genealógico donde se relaciona con pequeños Sub VIs.

Labview tiene VIs de adquisición de datos e imágenes, de comunicaciones, de procesamiento digital de señales, de funciones matemáticas simples, hasta funciones que utilizan otros programas como Matlab o HiQ.

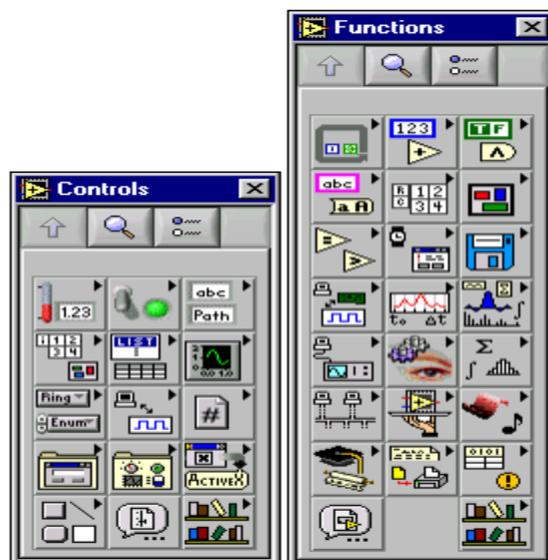


Gráfico 49 Paletas de componentes

➤ **Flujo de datos.**

Otra característica se encuentra en el flujo de datos, que muestra la ejecución secuencial del programa, es decir, una tarea no se inicia hasta no tener en todas sus variables de entrada información o que las tareas predecesoras hayan terminado de ejecutarse. Debido al lenguaje gráfico el compilador con que se cuenta Labview es más versátil ya que sobre el mismo código de programación se puede ver fácilmente el flujo de datos, así como su contenido.

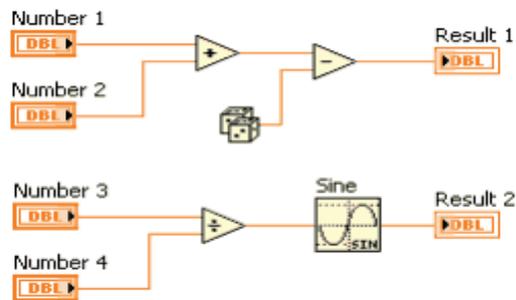


Gráfico 50 Flujo de Datos.

➤ Como utilizar la ayuda?

Para visualizar el cuadro de ayuda, simplemente se hace Help>>Show Context Help o presionando <Ctcl-h>; en este cuadro se mostrará la información del objeto sobre el cual nos paremos con el puntero del mouse²⁴.

También se puede notar que el cuadro de ayuda se observa un link azul, el cual nos lleva a Labview help, donde encontramos una información más compleja del elemento; haciendo clic derecho del mouse, también se puede observar el Labview help.

²⁴Learn Labview 2012 Fast; Autor: Douglas Stamps; Año:2012.

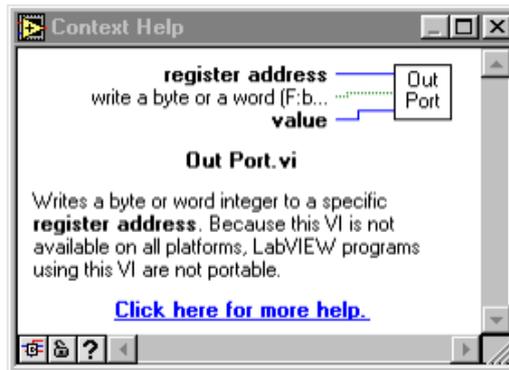


Gráfico 51 Ayuda

2.2.3.4.2. Adquisición de datos.

Un Sistema de Adquisición de Datos es una configuración física y lógica que permite realizar captura de información de un experimento.

La configuración física o hardware viene dada por un conjunto de dispositivos electrónicos que permiten la conversión de señales analógicas en datos digitales. Por configuración lógica o software se entiende al sistema que realiza el control del hardware y transporta los datos a un computador, para procesarlos y analizarlos.

2.2.3.4.2.1. Características.

La principal función de un sistema de adquisición de datos consiste en transmitir las señales analógicas y/o discretas por medio de sus canales de entrada tomadas a través diferentes sensores de un proceso cualquiera

2.2.3.4.2.2. Arquitectura.

Los Sistemas de Adquisición de Datos en su arquitectura se encuentran las siguientes etapas: Sensamiento, Acondicionamiento, Multiplexación, Amplificación, Muestreo y Retención, Conversor Análogo Digital y Control.

➤ **Monitoreo y Acondicionamiento.**

Sensores y transductores forman parte de esta etapa, su función es la de medir la variable física y convertirla en señal eléctrica. Sin embargo esta señal eléctrica convertida es de muy bajo nivel de voltaje o corriente, por lo que es necesario

realizar un acondicionamiento previo para el resto de los módulos de un sistema de adquisición.

➤ **Multiplexación.**

Un multiplexor es un circuito que se encarga de seleccionar la señal de entrada a ser tratada, de existir una única señal este circuito no es necesario.

➤ **Amplificación.**

Su circuito principal es un amplificador de instrumentación, cuya función es la amplificar la señal de entrada para conseguir un mismo margen de esta señal a la entrada del ADC y así conseguir una máxima resolución; si se dispone de un SAD de varios canales de entrada, cada canal tendrá su rango de resolución, por lo que se hace necesario que el amplificador sea programable.

➤ **Muestreo y Retención.**

Toma la muestra de un determinado canal y la mantiene. Es un circuito necesario cuando la señal de entrada varía considerablemente durante la conversión.

➤ **Conversor Análogo Digital.**

Proporciona un código digital de salida de la muestra analógica recibida a cada instante. Es la etapa más importante de un Sistema de Adquisición de Datos, la característica de este circuito es que puede condicionar al resto del sistema.

➤ **Control.**

Como se mencionó anteriormente cuando existen varias señales de entrada, es necesaria la presencia de un circuito de control que permita la selección, la amplificación, el muestreo y rango de conversión.

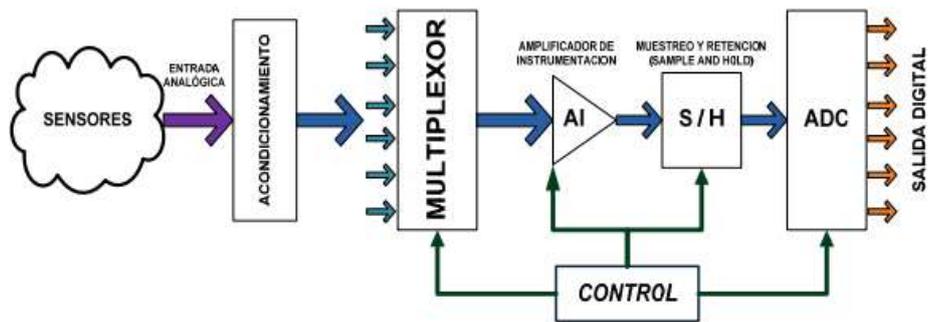


Gráfico 52 Arquitectura de un sistema de adquisición de datos.

2.2.3.4.2.3. Tipos de sistemas de adquisición de datos.

A los sistemas de adquisición de datos se los puede clasificar de acuerdo al número de canales de entrada que poseen, en Monocanales y Multicanales.

➤ Sistemas de Adquisición de Datos Monocanales.

Son sistemas diseñados para la adquisición de una sola señal de entrada.

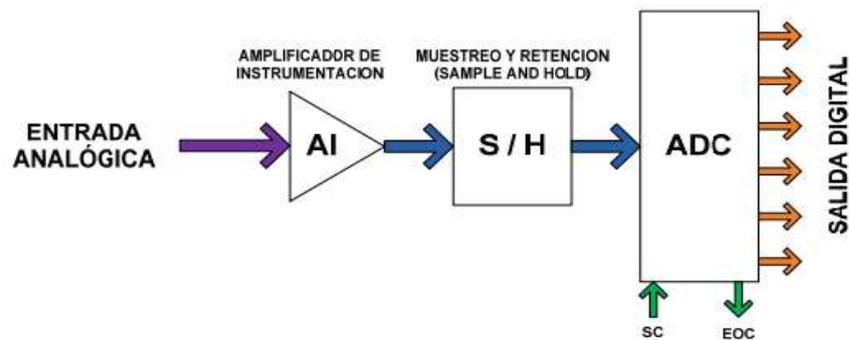


Gráfico 53 Sistemas de Adquisición de Datos Monocanales.

➤ Sistemas de Adquisición de Datos Multicanales.

Diseñados para la conversión de varias señales analógicas de entrada, las variantes en su configuración dependen de la característica de la señal de entrada, la información que se desea obtener, velocidad de conversión, coste, etc²⁵.

²⁵Carrera de ingeniería en electrónica automatización y control; Autor: Carlos Alberto Vivanco Albuja; Año:2008.

Los sistemas de adquisición de datos han demostrado que son la parte fundamental en el desarrollo de aplicaciones capaces de controlar dispositivos electrónicos, ya que sin ellos simplemente no sería posible el desarrollo de los mismos.

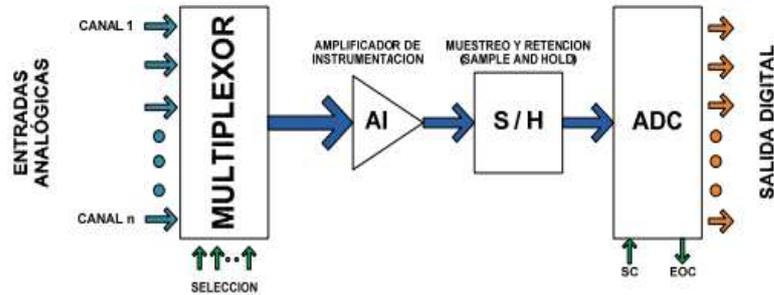


Gráfico 54 Multicanal con muestreo de secuencia de canales

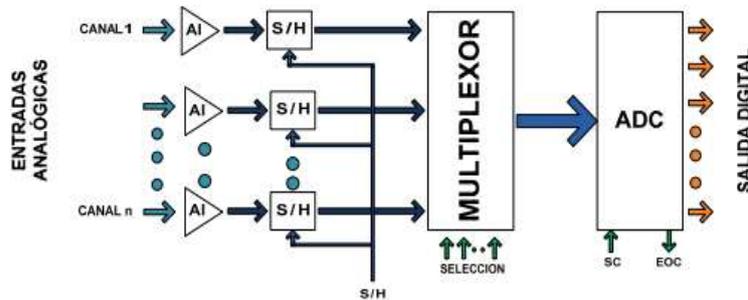


Gráfico 55 Multicanal con muestreo simultáneo de canales

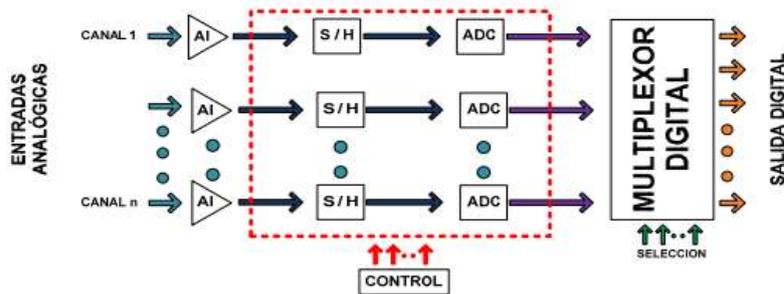


Gráfico 56 Multicanal en paralelo

2.2.3.5. Bases de datos para almacenar información.

Una base de datos es una colección interrelacionada de datos, almacenados en conjunto sin redundancias innecesarias cuya finalidad es la de servir a una o más aplicaciones de la manera más eficiente.

El desarrollo tecnológico de nuestra sociedad ha traído la informatización de todas las empresas, negocios, educación, la administración pública, transportes, etc. Ningún área de la

sociedad se ha quedado sin informatizar. Esto ha supuesto tener que crear programas informáticos para realizar las tareas que antes se hacían manualmente. Estos programas manejaban datos de entrada y producían datos en su salida. Pero los datos debían de almacenarse de alguna manera para que los programas pudieran acceder a ellos y manejarlos sin provocar errores²⁶.

Además en algunos sistemas se hacía necesario que varias personas accedieran simultáneamente a la misma información y la modificaran. Todas estas necesidades hicieron que algunas personas y empresas comenzaran a investigar cómo poder solventar todos estos problemas. Se crearon modelos de datos que permitían representar la información real que debía ser informatizada. Una de las primeras empresas que creó un modelo de datos fue IBM, esta empresa creó el Modelo Jerárquico, llamada así porque la información se organizaba como una jerarquía con estructura de árbol. La relación entre las entidades de este modelo siempre era del tipo padre/hijo, donde un hijo sólo podía tener un padre. Después surgió el modelo Codasyl o modelo en red que se asemejaba bastante al modelo jerárquico, pero aquí en registro pueden tener varios padres.

Componentes de una base de datos.

Los componentes de una base de datos son:

- **Los datos:** El componente fundamental de una base de datos son los datos que están relacionados entre sí, formando un conjunto con un mínimo de redundancias.
- **El software:** Los datos, para que puedan ser utilizados por diferentes usuarios y diferentes aplicaciones, deben estar estructurados y almacenados de forma independiente de las aplicaciones. A este software se le denomina Sistema de Gestión de Base de Datos o SGBD. El SGDB crea y organiza la base de datos, y además atiende todas las solicitudes de acceso hechas a la base de datos tanto por los usuarios como por las aplicaciones.

²⁶ Introducción a las bases de datos relacionales; Autor: Ma Victoria Nevado Cabello; Año: 2005

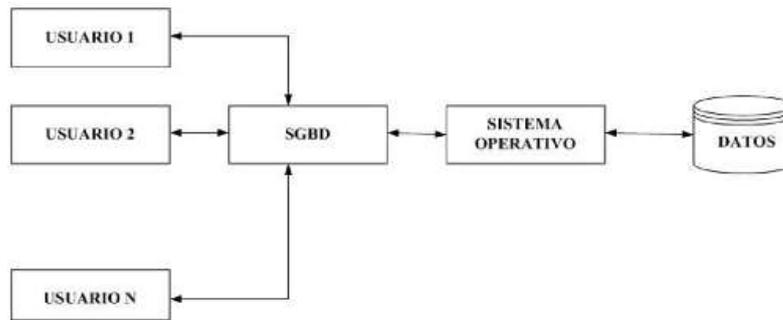


Gráfico 57 SGDB.

➤ **Recursos Humanos:**

- ✓ **Informáticos:** Son los profesionales que definen y preparan la base de datos. Pueden ser:
 - **Directivos/as.** Son los organizadores y coordinadores del proyecto a desarrollar. Esto significa que son los encargados de decidir los recursos que se pueden utilizar, planifican el tiempo y las tareas, dirige las entrevistas y reuniones pertinentes.
 - **Analistas.** Son los encargados de controlar el desarrollo de la base de datos aprobada por la dirección. Diseñan de la base de datos especialmente de los esquemas internos y conceptuales, y los coordinadores de la programación de la misma.
 - **Administradores/as de las bases de datos.** Definen la seguridad de la base de datos y gestionan las copias de seguridad y la gestión física de la base de datos. Los analistas suelen tener esta funcionalidad cuando la base de datos está creada.
 - **Desarrolladores/as o programadores/as.** Encargados de la realización de las aplicaciones de usuario de la base de datos.
 - **Equipo de mantenimiento.** Encargados de dar soporte a los usuarios en el trabajo diario.
- ✓ **Usuarios:** Pueden ser de dos tipos:

- **Expertos.** Utilizan el lenguaje de manipulación de datos para acceder a la base de datos. Son usuarios que utilizan la base de datos para gestión avanzada de decisiones.
- **Habituales.** Utilizan las aplicaciones creadas por los desarrolladores para consultar y actualizar los datos. Son los que trabajan en la empresa a diario con estas herramientas.
- **Ocasionales.** Son usuarios que utilizan un acceso mínimo a la base de datos a través de una aplicación que permite consultar ciertos datos.

2.2.3.5. Microsoft Sql Server 2008.

SQL Server es un Sistema de Gestión de Base de Datos Relacionales, lo que le confiere una gran capacidad de gestionar los datos, conservando su integridad y su coherencia.

SQL Server se encarga de:

- almacenar los datos.
- verificar las restricciones de integridad definidas.
- garantizar la coherencia de los datos que almacena, incluso en caso de error (parada repentina) del sistema.
- asegurar las relaciones entre los datos definidos por los usuarios.

Este producto está completamente integrado en Windows a varios niveles:

- **Observador de eventos:** se utiliza el diario de las aplicaciones para registrar los errores generados por SQL Server, Windows centraliza la gestión de errores. lo que facilita al diagnóstico.

Nota: en esta obra se utiliza el término genérico diario para referirse a los archivos de Traza, Legibles o archivos de Log.

- **Analizador de rendimientos:** mediante la adición de numerosos contadores, es sencillo detectar los cuellos de botella y reaccionar de manera más adecuada para evitar estos problemas. Se utiliza toda la potencia del analizador de rendimientos y es posible, dentro de la misma herramienta, tener los contadores tanto sobre SQL

Server como sobre Windows y, de esta manera, poder detectar cual es, y dónde se encuentra el verdadero problema.

- **Tratamientos en paralelo:** SQL Server es capaz de aprovechar las capacidades de las arquitecturas multiprocesador. Cada instancia de SQL Server dispone de su propio proceso de ejecución y los threads de Windows o bien los hijos (si la opción está activada) se ejecutan con el objetivo de explotar al máximo la arquitectura material disponible. Cada instancia de SQL Server ejecuta siempre varios threads Windows. Para tener en cuenta todos los procesadores presentes en el sistema, el parámetro de configuración max degree of parallelism debe tener el valor 0. Es el valor por defecto. Para evitar la generación de ejecuciones en paralelo, es suficiente con poner el valor de este parámetro. Por último, asignando a este parámetro un valor comprendido entre 1 y el número de procesadores, es posible limitar el grado de paralelismo. El valor máximo soportado por el parámetro es 64.
- **Seguridad:** SQL Server es capaz de basarse completamente sobre seguridad gestionada por Windows, con el objetivo de permitir a los usuarios finales tener un único nombre de usuario y una única contraseña. No obstante, SQL Server gestiona su propio sistema de seguridad para todos los clientes no Microsoft.
- **Se utilizan los servicios Windows para la ejecución de los componentes de software correspondientes al servidor.** La gestión del servidor (parada, inicio y suspensión) es más fácil y es posible disfrutar de todas las funcionalidades asociadas a los servicios de Windows (inicio automático, ejecución en el contexto de una cuenta de usuario).
- **Active Directory:** los servidores SQL 2008 y sus propiedades se registran automáticamente en el servicio de directorio Active Directory. De esta manera es posible efectuar búsquedas en Active Directory para localizar las instancias SQL Server que están funcionando²⁷.

²⁷Recursos Informáticos SQL Server 2008 – Administración; Autor: Jérôme Gabillaud; Año: 2010.

2.3. Postura Teórica.

El motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo requiere un eficiente y consistente sistema para el tratamiento y reutilización de aguas, por lo cual es necesario desarrollarlo con la implementación de un sistema domótico, el cual utilizara los siguientes elementos (Lenguajes de programación, motores de bases de datos, sensores, actuadores, etc).

- **Labview 2012²⁸**: LabVIEW es una plataforma de programación gráfica que ayuda a ingenieros a escalar desde el diseño hasta pruebas y desde sistemas pequeños hasta grandes sistemas. Ofrece integración sin precedentes con software legado existente, IP y hardware al aprovechar las últimas tecnologías de cómputo. LabVIEW ofrece herramientas para resolver los problemas de hoy en día y la capacidad para la futura innovación, más rápido y de manera más eficiente.

- **DAQ²⁹**: La adquisición de datos (DAQ) es el proceso de medir con una PC un fenómeno eléctrico o físico como voltaje, corriente, temperatura, presión o sonido. Un sistema DAQ consiste de sensores, hardware de medidas DAQ y una PC con software programable. Comparados con los sistemas de medidas tradicionales, los sistemas DAQ basados en PC aprovechan la potencia del procesamiento, la productividad, la visualización y las habilidades de conectividad de las PCs estándares en la industria proporcionando una solución de medidas más potente, flexible y rentable.

- **Circuitos eléctricos³⁰**: Se conoce con el nombre de circuito eléctrico a todo conjunto formado por resistencias, bobinas, condensadores, transformadores, generadores, etc., conectados entre sí y en los cuales cuando se produce una excitación de tensión, corriente, etc., se origina una respuesta de tensión, corriente, etc.

²⁸ Labview; Autor: National Instruments Corporation; Año: 2013.

²⁹ DAQ; Autor: National Instruments Corporation; Año: 2013.

³⁰ Circuitos Eléctricos; Autor: José Gómez Campomanes; Año:2006.

- **Microsoft SQL Server³¹**: Es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL. Microsoft SQL Server constituye la alternativa de Microsoft a otros potentes sistemas gestores de bases de datos como son Oracle, PostgreSQL o MySQL.

³¹Microsoft® SQL Server® 2008 Administrator's Pocket Consultant William R. Stanek; Año:2005.

2.4. Hipótesis.

2.4.1. Hipótesis General.

Con la implementación de un sistema domótico de reutilización de agua, se reducirá el consumo excesivo, optimizando los procesos y garantías ambientales propuestas por el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo.

2.4.2. Hipótesis Específicas.

- Con el uso de este sistema se disminuirá el desperdicio de agua que muchos de los huéspedes del motel ocasionan.
- El motel aumentara su prestigio a nivel local, provincial e incluso nacional, por ser uno de los pioneros en implementar sistemas amigables con el medio ambiente.

CAPITULO III

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Interpretación y discusión de los resultados.

A continuación se presenta cada una de las preguntas contenidas en la encuesta realizada, acompañadas de los cuadros y gráficos de análisis estadísticos de los resultados comúnmente llamados gráficos estadísticos, también se acompañan con sus respectivos análisis de los resultados.

1. ¿Cómo parte de su trabajo, Cree usted que el consumo de agua dentro de las instalaciones del motel Nueva Granja, es:?

Tabulación de la pregunta 1 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	BAJO	NORMAL	EXCESIVO	TOTAL
Frecuencia	0	2	3	5
Porcentaje	0	40%	60%	100%

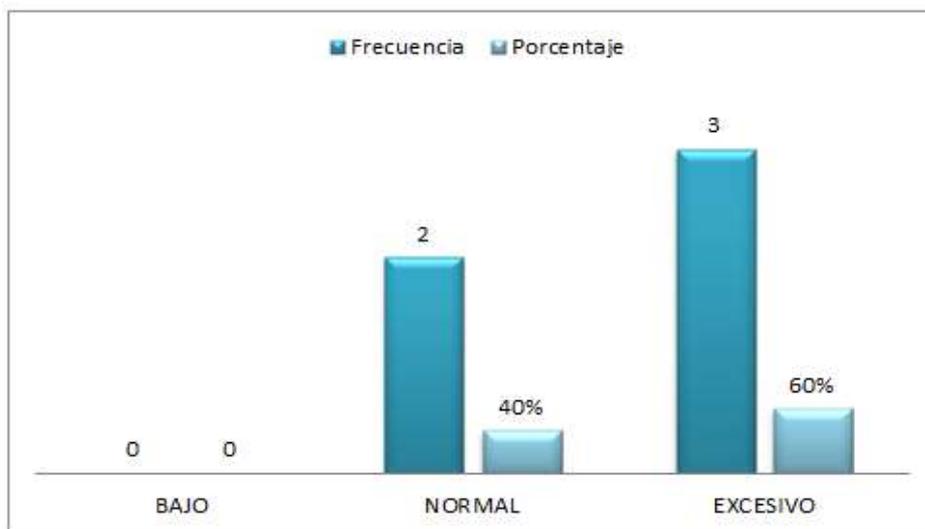


Gráfico 58 Representación porcentual pregunta 1

Los resultados muestran que la mayor cantidad de personas encuestadas optaron por responder que el consumo de agua en el motel es excesivo, lo cual nos indica que estas

personas conocen muy bien uno de los principales problemas que afecta al motel, esto es debido a diferentes fuentes de demanda de dicho recurso, ya que en el motel necesita la utilización del agua en gran cantidad para satisfacer varias necesidades que se generan dentro de las instalaciones del motel.

2. ¿Considera usted que existe desperdicio de agua dentro de las instalaciones del motel?

Tabulación de la pregunta 2 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	3	1	1	5
Porcentaje	60%	20%	20%	100%

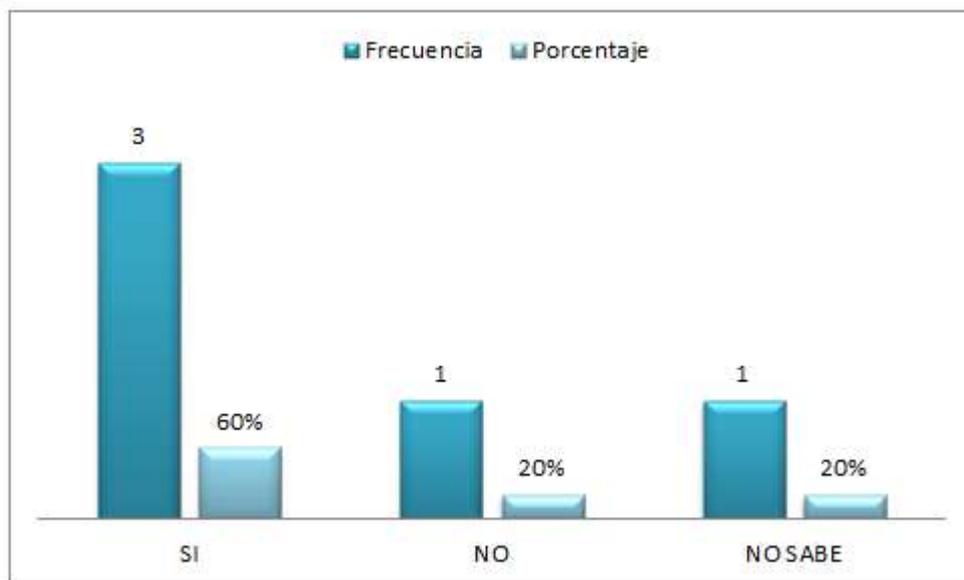


Gráfico 59 Representación porcentual pregunta 2

Como resultado de las encuestas realizadas a los trabajadores del motel haciendo referencia a la pregunta 2, podemos notar tanto en la tabla como en la gráfica, que el 60% de los trabajadores consideran que si existe el desperdicio de agua dentro de las instalaciones del motel, esto nos hace notar que la mayoría del personal que labora en el motel, si considera que el desperdicio de agua es un problema.

3. ¿De existir desperdicio de agua, a cuál de las siguientes opciones cree usted que se le debe de atribuir esta causa?

Tabulación de la pregunta 3 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	TUBERÍAS ROTAS	HUÉSPEDES	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	0	5	0	5
Porcentaje	0%	100%	0%	100%

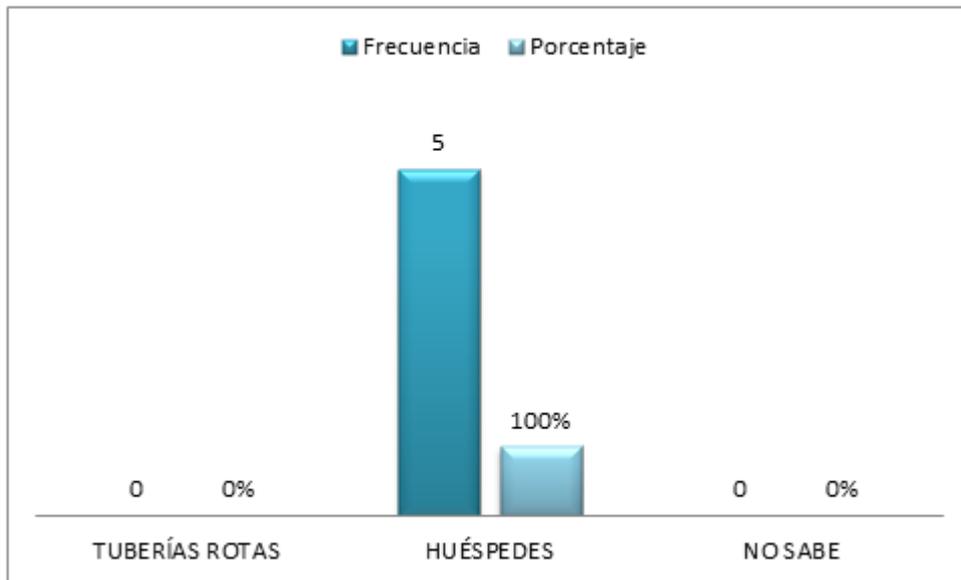


Gráfico 60 Representación porcentual pregunta 3

Según los resultados obtenidos en la pregunta 3 de la encuesta realizada a los trabajadores del motel, podemos notar que del 100% de la población, todos atribuyen como causa del desperdicio de agua generada en el motel a los huéspedes.

4. ¿Cree usted que las aguas residuales que el motel genera tienen un tratamiento adecuado para que de esta forma no contaminen el medio ambiente?

Tabulación de la pregunta 4 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	1	2	2	5
Porcentaje	20%	40%	40%	100%

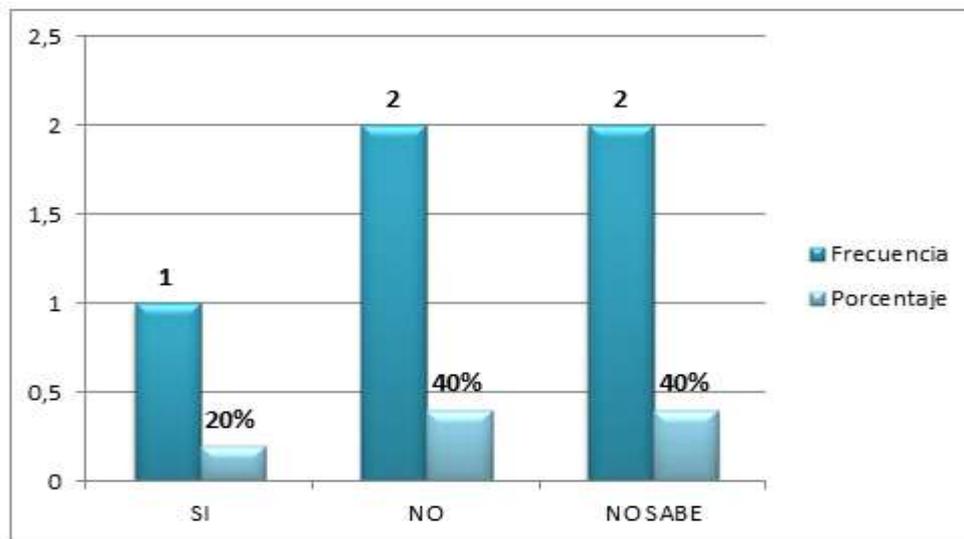


Gráfico 61 Representación porcentual pregunta 4

Los datos obtenidos como resultado en la pregunta 4 nos muestran lo siguiente: podemos notar que hay una igualdad en la hora de responder la pregunta, ya que de un total de 5 trabajadores, 2 respondieron que las aguas residuales que el motel genera no tienen un buen tratamiento y 2 trabajadores más respondieron que no sabían nada a respecto.

5. ¿Ya que el río Babahoyo se encuentra a pocos metros del motel nueva granja, cree usted que el río se vea afectado por las aguas residuales que genera el motel?

Tabulación de la pregunta 5 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	3	1	1	5
Porcentaje	60%	20%	20%	80%

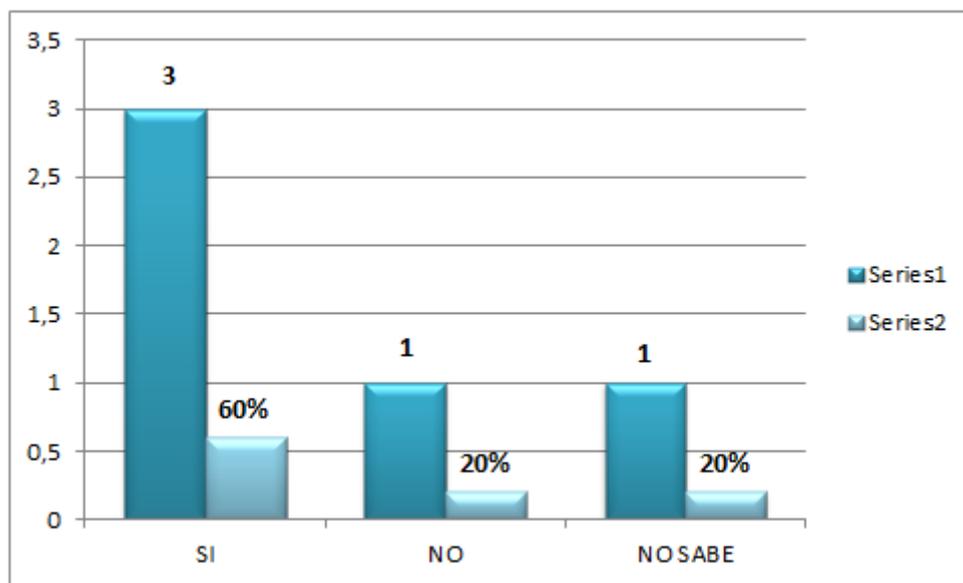


Gráfico 62 Representación porcentual pregunta 5

Los resultados muestran que del 100% de personas encuestadas, el 60% respondieron que si se ve afectado el río Babahoyo por las aguas residuales que el motel genera, lo cual nos indica que el motel de forma directa o indirectamente está contaminando el ecosistema.

6. ¿Es importante para usted, tratar de disminuir el valor posible de los porcentajes de contaminación que se realizan dentro del motel?

Tabulación de la pregunta 6 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	5	0	0	5
Porcentaje	100%	0%	0%	100%

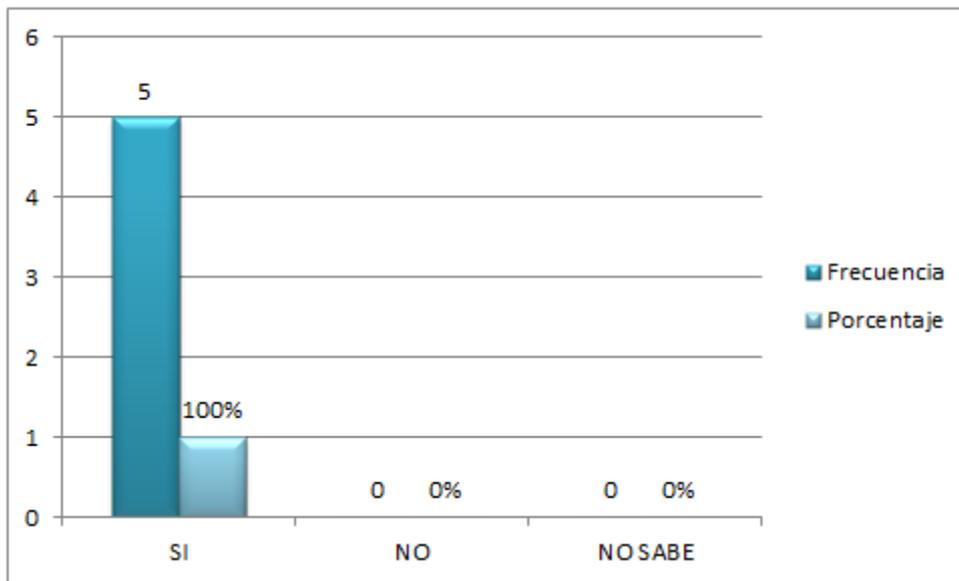


Gráfico 63 Representación porcentual pregunta 6

La encuesta realizada voto como resultado en la pregunta 6 un 100% a favor del sí, ya que todos los trabajadores del motel respondieron que sí es importante, tratar de disminuir el valor posible de los porcentajes de contaminación que se realizan dentro del motel.

7. ¿Cree usted que es importante que se estudie e investiguen nuevos métodos para evitar la contaminación del medio ambiente?

Tabulación de la pregunta 7 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	5	0	0	5
Porcentaje	100%	0%	0%	100%

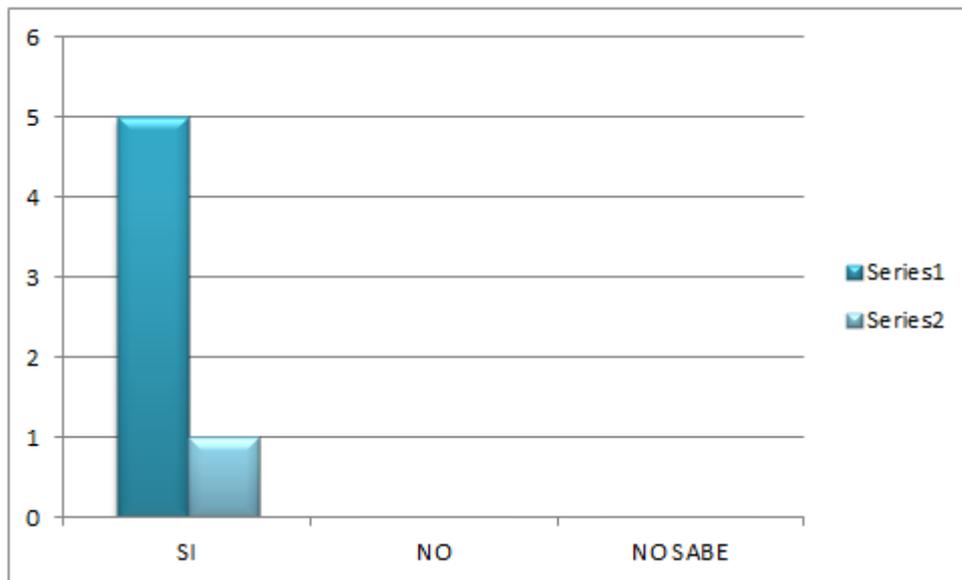


Gráfico 64 Representación porcentual pregunta 7

Vemos claramente que se muestra un total respaldo, ya que obtuvo un 100% de aceptación a que se estudie e investiguen nuevos métodos para evitar la contaminación del medio ambiente.

8. ¿Cree que sea posible reutilizar ciertos tipos de aguas residuales que el motel genera de manera cotidiana?

Tabulación de la pregunta 8 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	0	2	3	5
Porcentaje	0%	40%	60%	100%

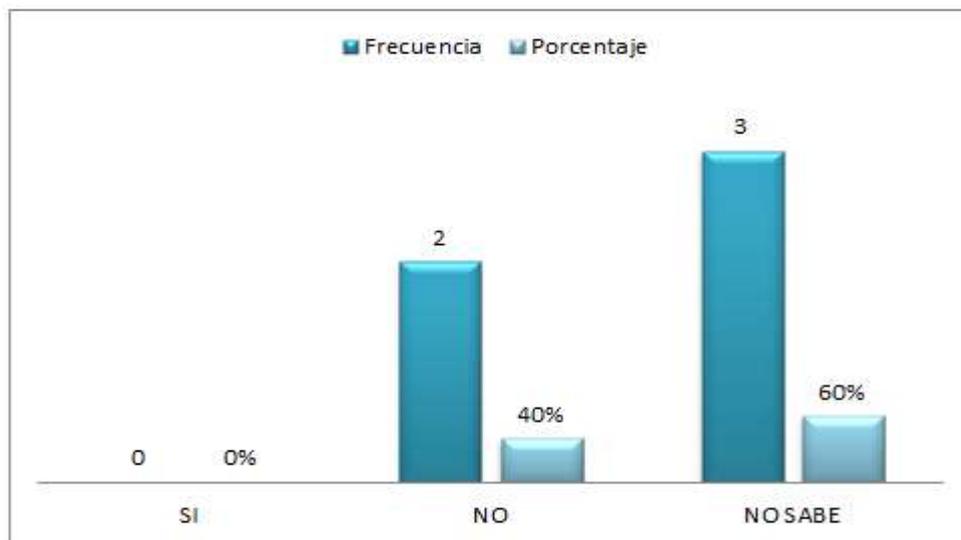


Gráfico 65 Representación porcentual pregunta 8

Notamos claramente que existe un nulo conocimiento por parte de los trabajadores del motel acerca del tema de reutilización de aguas ya que el 40% de ellos respondieron que no era posible reutilizar este tipo de agua, mientras que el 60% restante respondió que no sabían si era posible, dejando al sí con un 0%.

9. ¿Considera que el desarrollo e implementación de proyectos de tratamiento y reutilización de aguas puedan ayudar a disminuir los niveles de contaminación que genera el motel nueva granja?

Tabulación de la pregunta 9 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	NO SABE	TOTAL
Frecuencia	4	0	1	5
Porcentaje	80%	0%	20%	80%

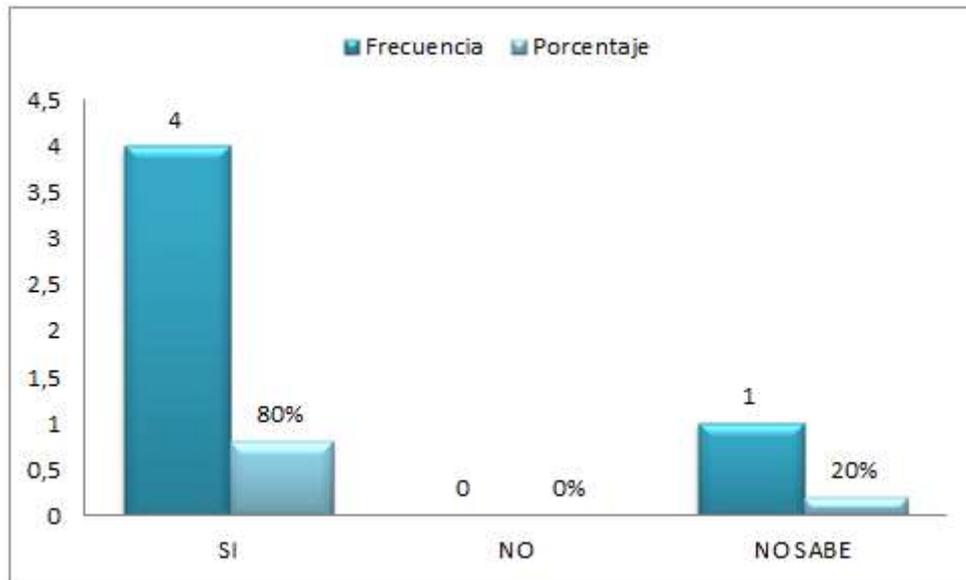


Gráfico 66 Representación porcentual pregunta 9

Mediante los resultados mostrados en la gráfica podemos notar que los trabajadores si creen que con el desarrollo e implementación de proyectos con métodos de tratamiento y reutilización de aguas se disminuirán los niveles de contaminación que se generan en el motel nueva granja

10. ¿Conoce usted algo referente sobre sistemas automáticos basados en la domótica o inmótica?

Tabulación de la pregunta 10 de la Encuesta

Fuente: elaborada por el autor

	SI	NO	TOTAL
Frecuencia	2	3	5
Porcentaje	40%	60%	100%

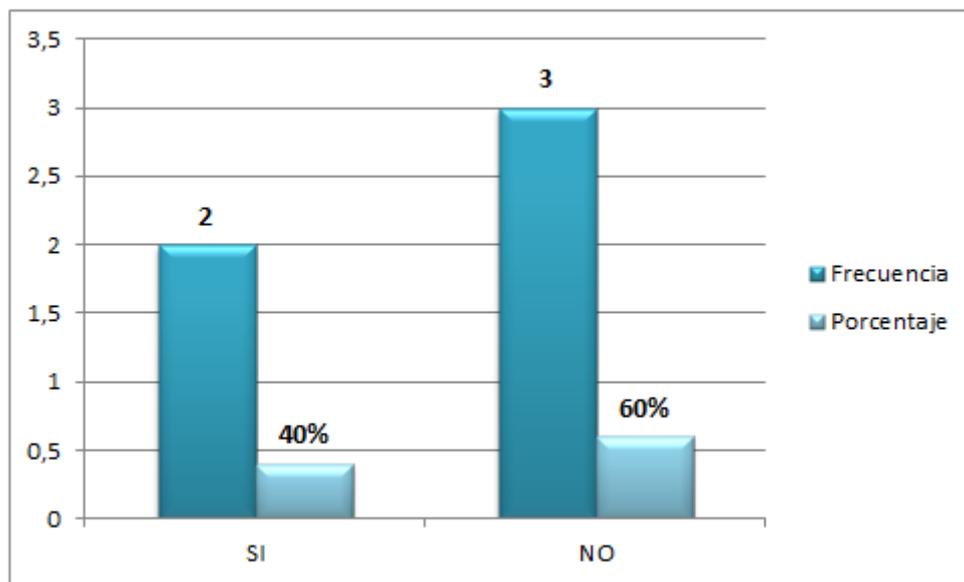


Gráfico 67 Representación porcentual pregunta 10

Podemos notar claramente que si existe un grado aceptable de conocimiento acerca de la tecnología domótica o inmótica, pero cabe recalcar que la mayoría de los trabajadores respondieron que no poseen conocimientos sobre el tema.

3.2. Análisis Bivariado

Tabla de contingencia Pregunta 1 * Pregunta 2					
Recuento					
		Pregunta 2			Total
		NO	NO SABE	SI	
Pregunta 1	EXCESIVO	0	0	3	3
	NORMAL	1	1	0	2
Total		1	1	3	5

Con relación a los resultados obtenidos en el análisis de las preguntas 1 y 2, podemos notar claramente que del total de la población encuestada, un 60% dio como respuesta a la pregunta 1 que en el motel nueva granja si hay un consumo excesivo de agua. Por otra parte en la pregunta 2 el 60% de la población dio como respuesta que si consideran que existe un desperdicio de agua en el motel.

Este análisis nos hace llegar a la conclusión, que el consumo excesivo de agua probablemente se deba al desperdicio de agua que existe dentro de las instalaciones del motel.

Tabla de contingencia Pregunta 1 * Pregunta 3			
Recuento			
		Pregunta 3	Total
		HUÉSPEDES	
Pregunta1	EXCESIVO	3	3
	NORMAL	2	2
Total		5	5

El análisis de la pregunta 3 revela que el consumo excesivo de agua es generada por los Huéspedes, ya que el 100% de la población dio como respuesta que son los Huéspedes los cuales generan tal desperdicio y por ende tan elevado consumo.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES.

En base a la investigación realizada se establece la siguiente conclusión:

En el motel nueva granja de la ciudad de Babahoyo mediante exhaustivos estudios dirigidos hacia los trabajadores de dicho motel ya antes mencionado, se ha identificado un alto índice de consumo de agua, el cual es ocasionado por diferentes acciones, las cuales, una de ellas es el consumo para satisfacer la demanda de agua requerida en distintas áreas del motel, ya sea este el baño, jardines o en otros puntos donde se necesite el agua.

La acción clave en la cual se constató que es la causa potencial para que el consumo de agua que hace el motel sea excesivo, es el alto grado de desperdicio que hay dentro de las instalaciones del motel.

Este desperdicio de agua es generado por la poca conciencia de ahorro de agua que poseen muchas de las personas que se hospedan dentro del motel, ya que en muchas ocasiones los huéspedes dejan las llaves de los grifos y duchas abiertas por horas e incluso días enteros ocasionando un desperdicio indiscriminado del agua.

Otro de los problemas que presenta el motel es el que no posee un sistema de tratamiento óptimo para las aguas residuales que en él se generan, este es un aspecto muy importante de tener en cuenta ya que puede ser causante de la proliferación de vectores infecciosos dentro del área, como también causante de la contaminación de las aguas del río Babahoyo ya que se encuentra situado a escasos metros de la localización física de las instalaciones del motel nueva granja.

Hoy en día el calentamiento global es uno de los fenómenos más visibles que se pueden constatar en cualquier parte del mundo. Es por eso que en su mayoría la población tomada para la realización de este estudio, estuvo de acuerdo en que si es importante en que se trate de disminuir en lo posible los más altos grados de la contaminación generada por el motel, como también están de acuerdo en que se estudien e investiguen nuevos métodos de planificación y ejecución para poder evitar la contaminación del medio ambiente.

Es preciso decir que se pudo notar que la población no posee un conocimiento claro sobre la capacidad de poder reutilizar ciertos tipos de aguas generadas dentro del motel, ya que la población utilizada para este estudio en su mayoría expresaron su no conocimiento sobre dicho tema.

Otra de las opiniones vertidas por la población fue que en su mayoría están de acuerdo en que se realice la implementación de sistemas automáticos y que aquellos sistemas serían capaces de disminuir la contaminación hacia el medio ambiente, aunque en su mayoría no saben o no conocen los sistemas tecnológicos basados en la automatización de sistemas como los son la domótica y la inmótica.

CAPITULO V

RECOMENDACIONES.

- A los Gobiernos tanto Provinciales como Municipales, que implementen y ejecuten leyes rigurosas a favor del cuidado y protección del medio ambiente.
- A las autoridades ambientales, que opten por la investigación e implementación tanto de nuevas tecnologías, como de métodos que tengan que ver con el cuidado del medio ambiente.
- Al gerente propietario del motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo, que implemente un Sistema de Reutilización de aguas para que de esta manera, mediante métodos de tratamiento de aguas, estas se readecuen y se vuelvan a utilizar en áreas específicas como las son: Abastecimiento de los tanques de los inodoros, riego de jardines, lavado de pisos y diversos puntos más, para que de esta manera el motel se ahorre grandes cantidades de agua.
- Que se autorice las capacitaciones respectivas por parte de los administradores del motel para las personas que van a operar el sistema, ya que mediante las cuales se garantizará un óptimo funcionamiento de todo el sistema.
- Incorporar todos los medios físicos como los son: tuberías, tanques, válvulas y el Hardware necesario para que el sistema funcione de forma correcta y pueda cumplir con las tareas para la cual fue creada.

CAPITULO VI

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

6.1. Título.

SISTEMA DOMÓTICO DE REUTILIZACIÓN DE AGUAS PARA EL MOTEL NUEVA GRANJA.

6.2. Objetivos de la propuesta.

6.2.1. General.

Diseñar e implementar un sistema basado en la Domótica, que permita automatizar el tratamiento de aguas grises y lluvias para su posterior reutilización en las instalaciones del motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo.

6.2.2. Específicos.

- Investigar las necesidades que el motel padece.
- Diseñar el Sistema basado en las necesidades listadas anteriormente.
- Probar el sistema y obtener la aprobación de los usuarios.

6.3. Justificación.

El Motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo anverso a la necesidad de disminuir los altos consumos de agua, la cual es extraída desde un punto de abastecimiento propio, demanda la necesidad de implementar un sistema el cual este compuesto con tecnología actual basadas en técnicas de domótica.

La propuesta planteada del diseño e implementación de un sistema domótico de reutilización de aguas, justificada desde varios puntos de vista por las diversas necesidades que posee el motel dentro de sus respectivas instalaciones. Permitiendo así disminuir los altos niveles de consumo y desperdicio de agua que en él se generan, la implementación de este sistema sin duda alguna aumentara el prestigio del motel a nivel local, provincial e incluso nacional.

El sistema poseerá técnicas eficientes y actuales aplicadas tanto al tratamiento de aguas grises como al de aguas lluvias, automatizándolas con la implementación de tecnologías reconocidas a nivel mundial como las son la domótica e inmótica, para que de esta manera se garantice un excelente desempeño del sistema en general, permitiendo así una fácil administración y operación del sistema por los distintos usuarios que lo manipularan.

El espacio físico utilizado para la construcción e instalación de los distintos elementos y dispositivos como: tanques, filtros, biojardinera, tuberías, válvulas, entre otras., los cuales son necesarios para el respectivo funcionamiento de forma correcta y optima del sistema, con el único objetivo, el cual es de automatizar los procesos de tratamiento del agua gris o lluvia para que luego esta pueda ser reutilizada.

Es necesario decir que toda la estructura física utilizada para el tratamiento del agua poseerá la apariencia de un jardín, el cual tiene como objetivo que toda el área ocupada por el sistema sea de hermosa apariencia para los operadores, administradores, huéspedes y visitantes del motel.

6.4. Factibilidad de la propuesta.

Establecer los recursos necesarios para llevar a cabo la propuesta planteada del Diseño de un sistema domótico de reutilización de aguas para el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo. Describiendo la factibilidad mediante los aspectos de:

La factibilidad Técnica: Consistió en evaluar las deficiencias que padece el motel, este estudio estuvo destinado a recolectar información sobre el desperdicio excesivo de agua que padece el motel y la posibilidad de reducir estos niveles mediante la implementación del tema propuesto.

Como resultado de este estudio técnico se determinó que la propuesta a desarrollar y las características de hardware y de software del proyecto son totalmente accesibles para el motel nueva granja.

La Factibilidad Operativa: Consistió en la necesidad y ganas de superación por parte de los directivos del motel, con el objetivo de dar cabida a propuestas innovadoras y eficientes, acogiendo planes capaces de cuidar al medio ambiente y a la vez por otra parte aumentar la popularidad del motel en el mercado. Basándose en encuestas sostenidas con el personal involucrado se demostró que estos no presentan ninguna oposición al cambio, es más ellos apoyan la decisión de implementar dicho proyecto en las instalaciones del motel, por lo que se demuestra que el sistema es factible operacionalmente.

Factibilidad Económica: Aquí pudimos determinar el presupuesto de costos de los recursos técnicos y materiales tanto para el desarrollo como para la implantación del sistema.

A continuación se describe los costos del recurso necesario para el desarrollo de nuestro sistema domótico de reutilización de agua.

HARDWARE			
CANT.	DESCRIPCION	COSTO INDIVIDUAL	COSTO TOTAL
1	Computador Intel Core i5 de 2.50 GHZ	490	490
1	Impresora	80	80
2	Daq Ni USB-6009	360	720
2	Tarjetas para cinta de 8 cargas A/C.	75	150
3	Tarjetas de control motor paso unipolar	25	75
		TOTAL	1.515

SOFTWARE			
CANT.	DESCRIPCION	COSTO INDIVIDUAL	COSTO TOTAL
1	Licencia de Labview 2012	2.970	2.970
		TOTAL	2.970

RECURSOS MATERIALES			
CANT.	DESCRIPCION	COSTO INDIVIDUAL	COSTO TOTAL
2	Protoboards	5	10
10	Electroválvulas de 110/120v AC	5	50
1	Bomba Hidraulica 120v	20	20
2	Recipientes de 800 ml	1,50	3
3	Recipientes de 4 lts	2,50	7,50
7	Metros de manguera transparente	0,15	1,05
10	Metros de cable# 8	0,25	2,50
		TOTAL	188,10

FLUJO DE PAGO	
DESCRIPCION	COSTO TOTAL
HARDWARE	1.515
SOFTWARE	2.970
RECURSOS MATERIALES	188,10
IMPREVISTOS (10%)	467,31
TOTAL	5.140,41

Beneficios:

Los beneficios que serán obtenidos en el proyecto se los ha clasificado en dos grupos, los cuales son:

Beneficios Tangibles:

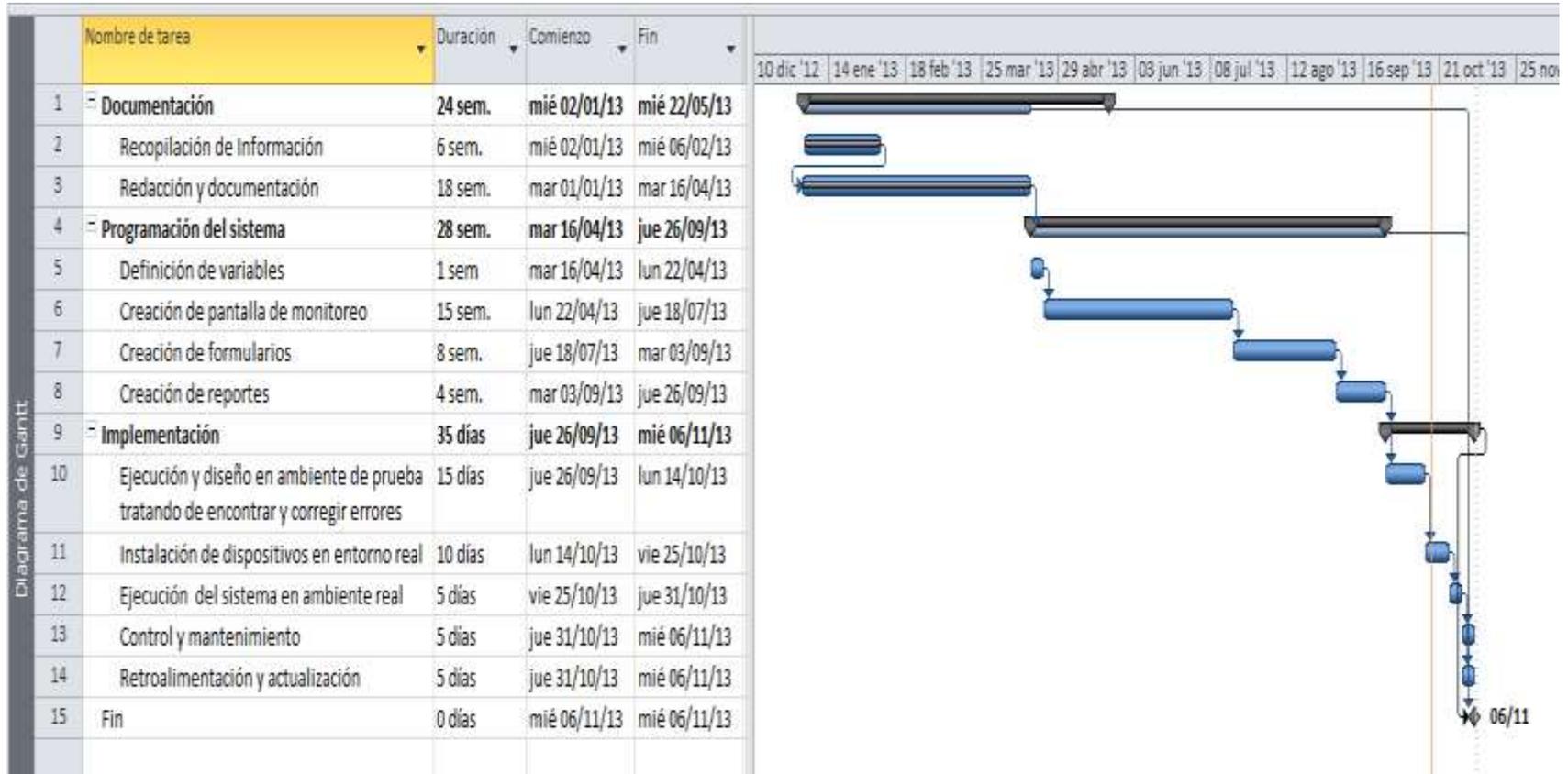
- Información actualizada y agilizada
- Generación de reportes
- Sistema Automatizado

Beneficios Intangibles:

- Buena imagen del motel
- Control adecuado del funcionamiento del sistema
- Satisfacción tanto de los clientes, como de los ejecutivos del motel.

6.5. Actividades

6.5.1. Diagrama de Gantt.



6.5.2. Listado de requerimientos y funciones

Aquí se describen las opciones más generales con las que contara el sistema:

- Accesos restringidos por Claves y contraseñas.
- Operación restringida del sistema.
- Operación sin restricción del sistema.
- Permite consultar datos de forma restringida, esto es no posee acceso a toda la información contenida en el sistema.
- Permite consultar datos sin restricción, esto es, posee acceso a toda la información contenida en el sistema.
- Permite generar reportes de datos, dependiendo su tipo de acceso.
- Permite editar y eliminar datos.

Requerimientos de hardware:

- Intel Core i5 de 2.50 GHZ en adelante
- 4 GB de memoria Ram
- 320 GB de disco duro
- Tarjeta de Adquisición de datos (Daq 6009)
- 10 electroválvulas de 120 V
- 1 bomba hidráulica de 120 V
- Sensores de nivel de precisión.
- Conexión a internet

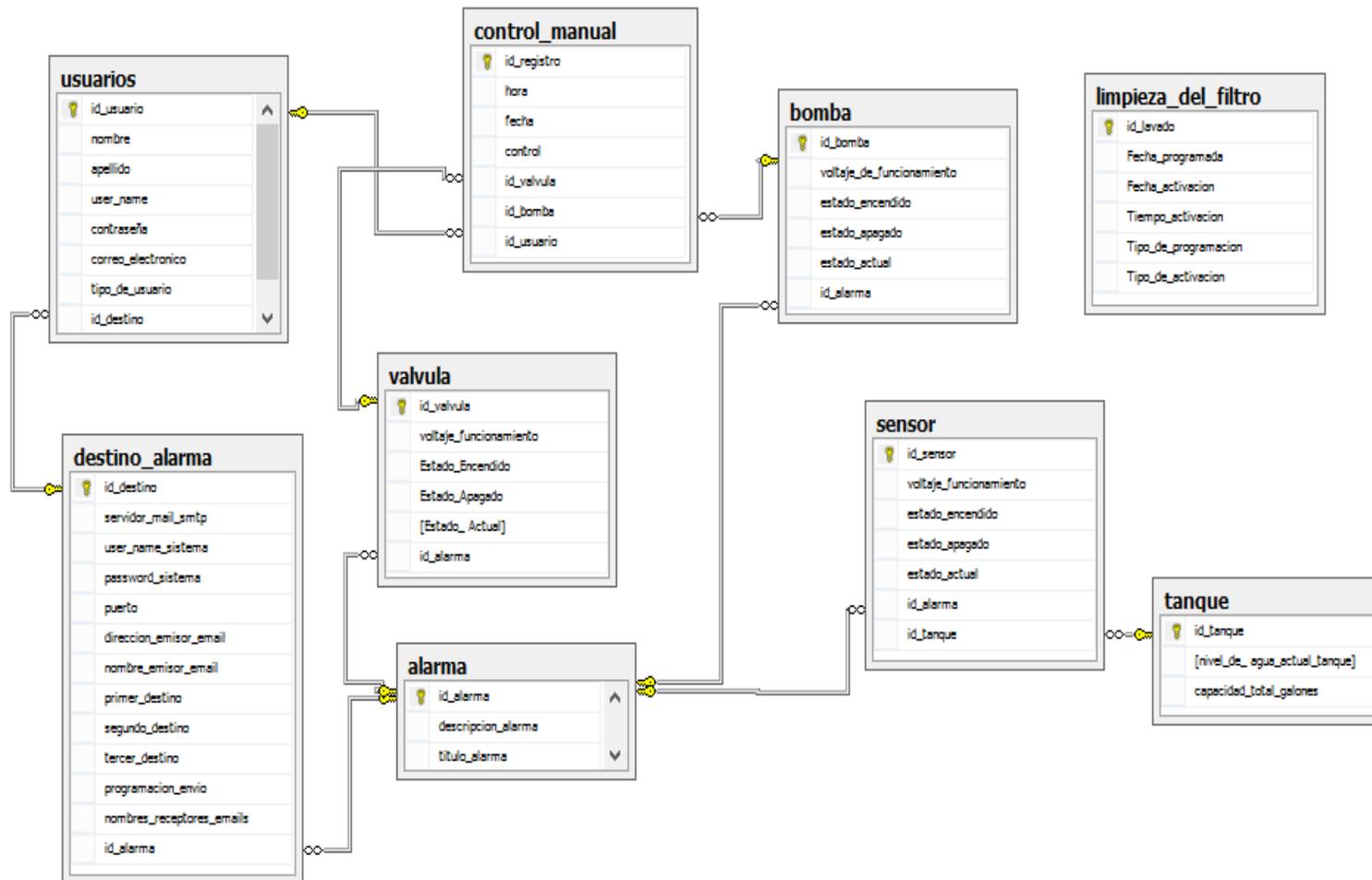
Requerimientos de Software

- Sistema operativo Windows 7/ Windows 8/ Linux
- Labview 2012 + Tolkins
- Sql server 2008

6.5.3. Diagrama de contexto



6.5.4. Diagrama de Entidad de relación.



6.5.5. Diccionario de datos.

usuarios

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_usuario	int	No	Especificamos el código único de cada usuario.
nombre	varchar(50)	No	Especificamos el nombre
apellido	varchar(50)	No	Especificamos el apellido
user_name	varchar(20)	No	Especificamos un user_name de usuario
contraseña	varchar(20)	No	Especificamos una contraseña
correo_electronico	varchar(50)	No	Ingresamos una cuenta de correo electrónico
tipo_de_usuario	varchar(21)	No	Especificamos el tipo de cuenta que va a tener
id_destino	int	No	Identificación del destino

destino_alarma

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_destino	int	No	Especificamos el código único de cada destino.
servidor_mail_smtp	varchar(30)	No	Especificamos el servidor smtp
user_name_sistema	varchar(30)	No	Especificamos el user_name del sistema
password_sistema	varchar(15)	No	Especificamos el password del sistema
Puerto	char(3)	No	Especificamos puerto de comunicación
direccion_emisor_email	varchar(50)	No	Especificamos la dirección email del emisor
nombre_emisor_email	varchar(30)	No	Especificamos el nombre del emisor
primer_destino	varchar(30)	No	Especificamos el primer destino
segundo_destino	varchar(30)	No	Especificamos el segundo destino
tercer_destino	varchar(30)	No	Especificamos el tercer destino
programacion_envio	varchar(15)	No	Escogemos el tipo de programación para el envío
nombres_receptores_emails	varchar(30)	No	Ingresamos un nombre para el reporte de los emails
id_alarma	int	No	Especificación del código de identificación de cada alarma

alarma

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
<u>id_alarma</u>	int	No	Especificamos el código único de cada destino alarma.
descripción_alarma	varchar(90)	No	Anota la descripción de la alarma
titulo_alarma	varchar(30)	No	Título de la alarma

valvula

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
<u>id_valvula</u>	varchar(10)	No	Especificamos el código único de cada valvula
voltaje_funcionamiento	varchar(15)	No	Especifica el voltaje de funcionamiento
Estado_Encendido	varchar(3)	No	Especifica el estado de encendido
Estado_Apagado	varchar(3)	No	Especifica el estado de apagado
[Estado_Actual]	varchar(3)	No	Especifica el estado de actual
Id_alarma	int	No	

control manual

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_registro	int	No	Especifica el código único de cada registro
hora	varchar(8)	No	Especifica la hora en que se activó el control
fecha	varchar(10)	No	Especifica la fecha en que se activó el control
control	varchar(20)	No	Especifica que control se activo
id_valvula	varchar(10)	No	
id_bomba	varchar(10)	No	
id_usuario	int	No	

bomba

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_bomba	varchar(10)	No	Especifica el código único de la bomba
voltaje_de_funcionamiento	varchar(10)	No	Especifica el voltaje con el que funciona
estado_encendido	varchar(3)	No	Especifica cuando esta encendido
estado_apagado	varchar(3)	No	Especifica cuando está apagado
estado_actual	varchar(3)	No	Especifica estado actual
id_alarma	int	No	

sensor

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_sensor	varchar(10)	No	Especifica el código único de sensor
voltaje_de_funcionamiento	varchar(15)	No	Especifica el voltaje con el que funciona
estado_encendido	varchar(3)	No	Especifica cuando esta encendido
estado_apagado	varchar(3)	No	Especifica cuando está apagado
estado_actual	varchar(3)	No	Especifica estado actual
id_alarma	int	No	
id_tanque	varchar(10)	No	Especifica el código del tanque

tanque

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_tanque	varchar(10)	No	Especifica el código único de tanque
[nivel_de_agua_actual_tanque]	varchar(10)	No	Especifica el nivel de agua que posee
capacidad_total_galones	varchar(10)	No	Especifica la capacidad en galones

limpieza_del_filtro

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_lavado	Int	No	Especifica el código único de cada lavado
Fecha_programada	varchar(10)	No	Especifica la fecha en la que es programada
Fecha_activacion	varchar(10)	No	Especifica la fecha de activación
Tiempo_activacion	varchar(8)	No	Especifica el tiempo en que se activa
Tipo_de_programacion	varchar(10)	No	Especifica el tipo de programación
Tipo_de_activacion	varchar(11)	No	Especifica el tipo de activación

6.5.6. Script de la base de datos

```
USE [domotic]
GO
/***** Object: Table [dbo].[tanque]      Script Date: 10/07/2013 22:48:00
*****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[tanque](
    [id_tanque] [varchar](10) NOT NULL,
    [nivel_de_agua_actual_tanque] [varchar](10) NOT NULL,
    [capacidad_total_galones] [varchar](10) NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_tanque] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_tanque] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[limpieza_del_filtro]      Script Date:
10/07/2013 22:48:00 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[limpieza_del_filtro](
    [id_lavado] [int] NOT NULL,
    [Fecha_programada] [varchar](10) NOT NULL,
    [Fecha_activacion] [varchar](10) NOT NULL,
    [Tiempo_activacion] [varchar](8) NOT NULL,
    [Tipo_de_programacion] [varchar](10) NOT NULL,
    [Tipo_de_activacion] [varchar](11) NOT NULL,
```

```

CONSTRAINT [PK_limpieza_del_filtro] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_lavado] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[alarma]    Script Date: 10/07/2013 22:48:00
*****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[alarma](
    [id_alarma] [int] NOT NULL,
    [descripcion_alarma] [varchar](90) NOT NULL,
    [titulo_alarma] [varchar](30) NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_alarma] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_alarma] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[valvula]    Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[valvula](

```

```

[id_valvula] [varchar](10) NOT NULL,
[voltaje_funcionamiento] [varchar](15) NOT NULL,
[Estado_Encendido] [varchar](3) NOT NULL,
[Estado_Apagado] [varchar](3) NOT NULL,
[Estado_Actual] [varchar](3) NOT NULL,
[id_alarma] [int] NULL,
CONSTRAINT [PK_valvula] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_valvula] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[sensor]    Script Date: 10/07/2013 22:48:00
*****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[sensor](
    [id_sensor] [varchar](10) NOT NULL,
    [voltaje_funcionamiento] [varchar](15) NOT NULL,
    [estado_encendido] [varchar](3) NOT NULL,
    [estado_apagado] [varchar](3) NOT NULL,
    [estado_actual] [varchar](3) NOT NULL,
    [id_alarma] [int] NOT NULL,
    [id_tanque] [varchar](10) NULL,
    CONSTRAINT [PK_sensor] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_sensor] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF

```

```

GO
/***** Object: Table [dbo].[destino_alarma]    Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[destino_alarma](
    [id_destino] [int] NOT NULL,
    [servidor_mail_smtp] [varchar](30) NOT NULL,
    [user_name_sistema] [varchar](30) NOT NULL,
    [password_sistema] [varchar](15) NOT NULL,
    [puerto] [char](3) NOT NULL,
    [direccion_emisor_email] [varchar](50) NOT NULL,
    [nombre_emisor_email] [varchar](30) NOT NULL,
    [primer_destino] [varchar](30) NOT NULL,
    [segundo_destino] [varchar](30) NOT NULL,
    [tercer_destino] [varchar](30) NOT NULL,
    [programacion_envio] [varchar](15) NOT NULL,
    [nombres_receptores_emails] [varchar](30) NOT NULL,
    [id_alarma] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_destino_alarma] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_destino] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[bomba]    Script Date: 10/07/2013 22:48:00
*****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON

```

```

GO
CREATE TABLE [dbo].[bomba](
    [id_bomba] [varchar](10) NOT NULL,
    [voltaje_de_funcionamiento] [varchar](10) NOT NULL,
    [estado_encendido] [varchar](3) NOT NULL,
    [estado_apagado] [varchar](3) NOT NULL,
    [estado_actual] [varchar](3) NOT NULL,
    [id_alarma] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_bomba] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_bomba] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[usuarios]    Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[usuarios](
    [id_usuario] [int] NOT NULL,
    [nombre] [varchar](50) NOT NULL,
    [apellido] [varchar](50) NOT NULL,
    [user_name] [varchar](20) NOT NULL,
    [contraseña] [varchar](20) NOT NULL,
    [correo_electronico] [varchar](50) NOT NULL,
    [tipo_de_usuario] [varchar](21) NOT NULL,
    [id_destino] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_usuarios] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_usuario] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]

```

```

) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: Table [dbo].[control_manual]    Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
SET ANSI_PADDING ON
GO
CREATE TABLE [dbo].[control_manual](
    [id_registro] [int] NOT NULL,
    [hora] [varchar](8) NOT NULL,
    [fecha] [varchar](10) NOT NULL,
    [control] [varchar](20) NOT NULL,
    [id_valvula] [varchar](10) NOT NULL,
    [id_bomba] [varchar](10) NOT NULL,
    [id_usuario] [int] NOT NULL,
    CONSTRAINT [PK_control_manual] PRIMARY KEY CLUSTERED
(
    [id_registro] ASC
)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, IGNORE_DUP_KEY =
OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON) ON [PRIMARY]
) ON [PRIMARY]
GO
SET ANSI_PADDING OFF
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_bomba_alarma]    Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[bomba] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [FK_bomba_alarma]
FOREIGN KEY([id_alarma])
REFERENCES [dbo].[alarma] ([id_alarma])
GO
ALTER TABLE [dbo].[bomba] CHECK CONSTRAINT [FK_bomba_alarma]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_control_manual_bomba]    Script Date:
10/07/2013 22:48:00 *****/

```

```

ALTER TABLE [dbo].[control_manual] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_control_manual_bomba] FOREIGN KEY([id_bomba])
REFERENCES [dbo].[bomba] ([id_bomba])
GO
ALTER TABLE [dbo].[control_manual] CHECK CONSTRAINT
[FK_control_manual_bomba]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_control_manual_usuarios] Script Date:
10/07/2013 22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[control_manual] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_control_manual_usuarios] FOREIGN KEY([id_usuario])
REFERENCES [dbo].[usuarios] ([id_usuario])
GO
ALTER TABLE [dbo].[control_manual] CHECK CONSTRAINT
[FK_control_manual_usuarios]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_control_manual_valvula] Script Date:
10/07/2013 22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[control_manual] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_control_manual_valvula] FOREIGN KEY([id_valvula])
REFERENCES [dbo].[valvula] ([id_valvula])
GO
ALTER TABLE [dbo].[control_manual] CHECK CONSTRAINT
[FK_control_manual_valvula]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_destino_alarma_alarma] Script Date:
10/07/2013 22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[destino_alarma] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_destino_alarma_alarma] FOREIGN KEY([id_alarma])
REFERENCES [dbo].[alarma] ([id_alarma])
GO
ALTER TABLE [dbo].[destino_alarma] CHECK CONSTRAINT
[FK_destino_alarma_alarma]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_sensor_alarma] Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[sensor] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [FK_sensor_alarma]
FOREIGN KEY([id_alarma])
REFERENCES [dbo].[alarma] ([id_alarma])

```

```

GO
ALTER TABLE [dbo].[sensor] CHECK CONSTRAINT [FK_sensor_alarma]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_sensor_tanque]      Script Date: 10/07/2013
22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[sensor] WITH CHECK ADD CONSTRAINT [FK_sensor_tanque]
FOREIGN KEY([id_tanque])
REFERENCES [dbo].[tanque] ([id_tanque])
GO
ALTER TABLE [dbo].[sensor] CHECK CONSTRAINT [FK_sensor_tanque]
GO
/***** Object: ForeignKey [FK_usuarios_destino_alarma]      Script Date:
10/07/2013 22:48:00 *****/
ALTER TABLE [dbo].[usuarios] WITH CHECK ADD CONSTRAINT
[FK_usuarios_destino_alarma] FOREIGN KEY([id_destino])
REFERENCES [dbo].[destino_alarma] ([id_destino])
GO
ALTER TABLE [dbo].[usuarios] CHECK CONSTRAINT
[FK_usuarios_destino_alarma]
GO

```

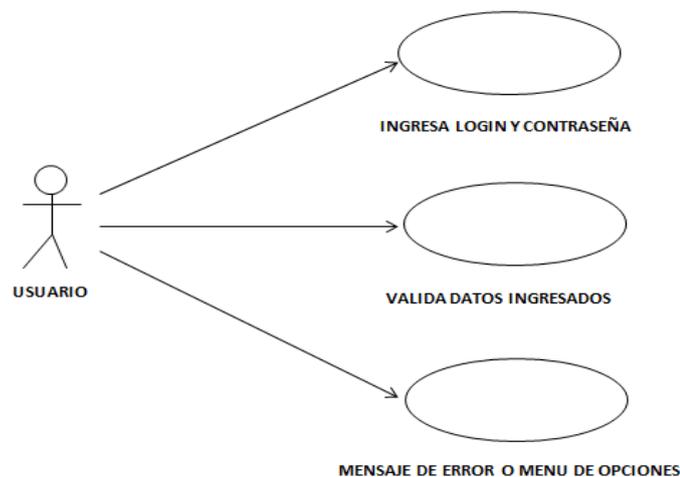
6.5.7. Diagrama de caso de uso.

Los diagramas de casos de uso documentan el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Por lo tanto los casos de uso determinan los requisitos funcionales del sistema, es decir, representan las funciones que un sistema puede ejecutar.

Caso de uso de autenticación de usuarios

Caso de uso :	Autenticación de usuarios	
Actores :	Operador, Administrador, Administrador General	
Propósito :	Ingresar al sistema	
Descripción general :	El usuario accede al sistema para realizar operaciones	
Curso típico de eventos		
Actor	Sistema	
1.- Ejecuta el sistema para iniciar sesión	2.- Solicita ingreso de usuario y password	
3.- Introduce los datos solicitados	4.- Verifica los datos introducidos	
Casos alternativos		
1.- Ingresar al sistema y muestra opciones		
2.- Da error de ingreso y regresa a inicio de sesión		

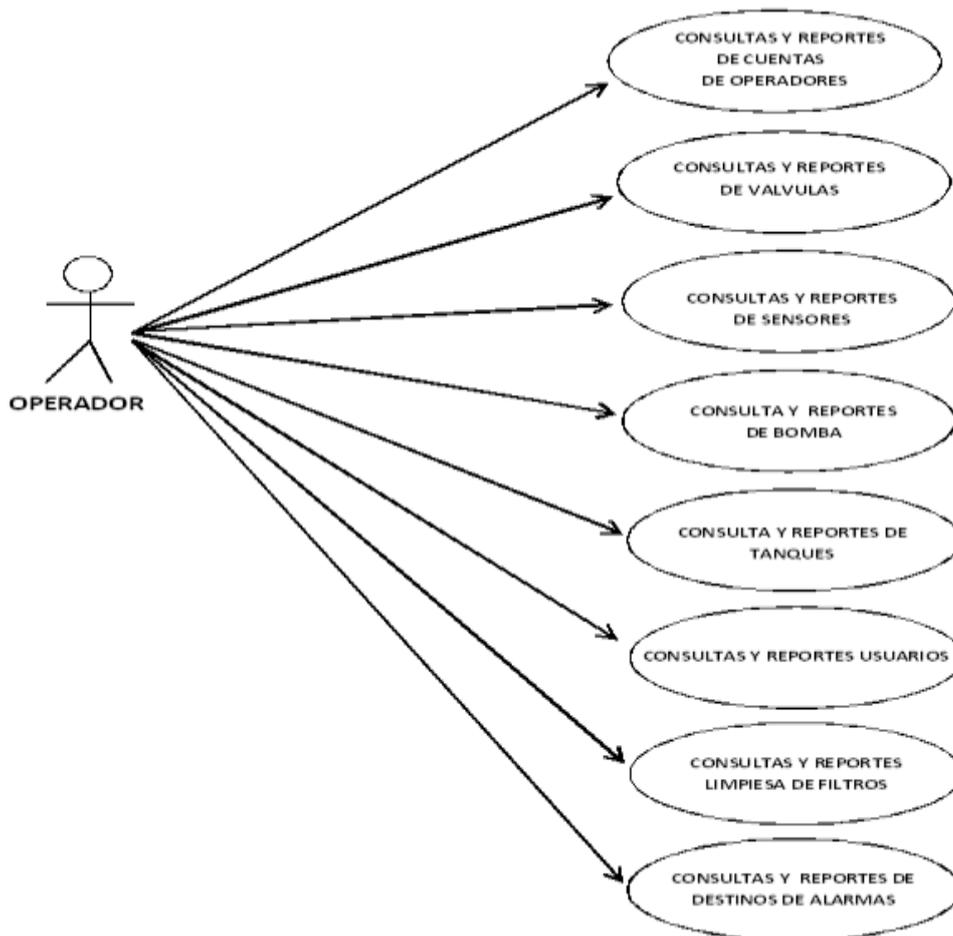
Diagrama de caso de uso de autenticación de usuario



Caso de uso de operador

Caso de uso :	Operador
Actores :	Operadores
Propósito :	Monitoreo del sistema (Reportes de cuentas de operadores, reportes de detalles y características de dispositivos, monitoreo de registro de niveles y estados de dispositivos, etc.)
Descripción general :	El operador accede al sistema para realizar operaciones
Curso típico de eventos	
Actor	Sistema
1.- El operador accede al sistema	2.- Presenta el menú
3.- Selecciona una opción del menú	4.- Presenta los datos requeridos
Casos alternativos	
1.- Si los datos no son correctos no se realiza la operación	

Diagrama de caso de uso de operador



Caso de uso de Administrador

Caso de uso :	Administrador
Actores :	Administradores
Propósito :	Monitoreo, actualización y eliminación de registros en el sistema (Reportar, eliminar y actualizar cuentas de operadores, reportes de detalles y características, activación del sistema de lavado del filtro, monitoreo y control de dispositivos, monitoreo de registro de niveles y estados de dispositivos, etc.)
Descripción general :	El administrador accede al sistema para realizar operaciones
Curso típico de eventos	
Actor	Sistema
1.- El administrador accede al sistema	2.- Presenta el menú
3.- Selecciona una opción del menú	4.- Presenta los datos requeridos
Casos alternativos	
1.- Si los datos no son correctos no se realiza la operación	

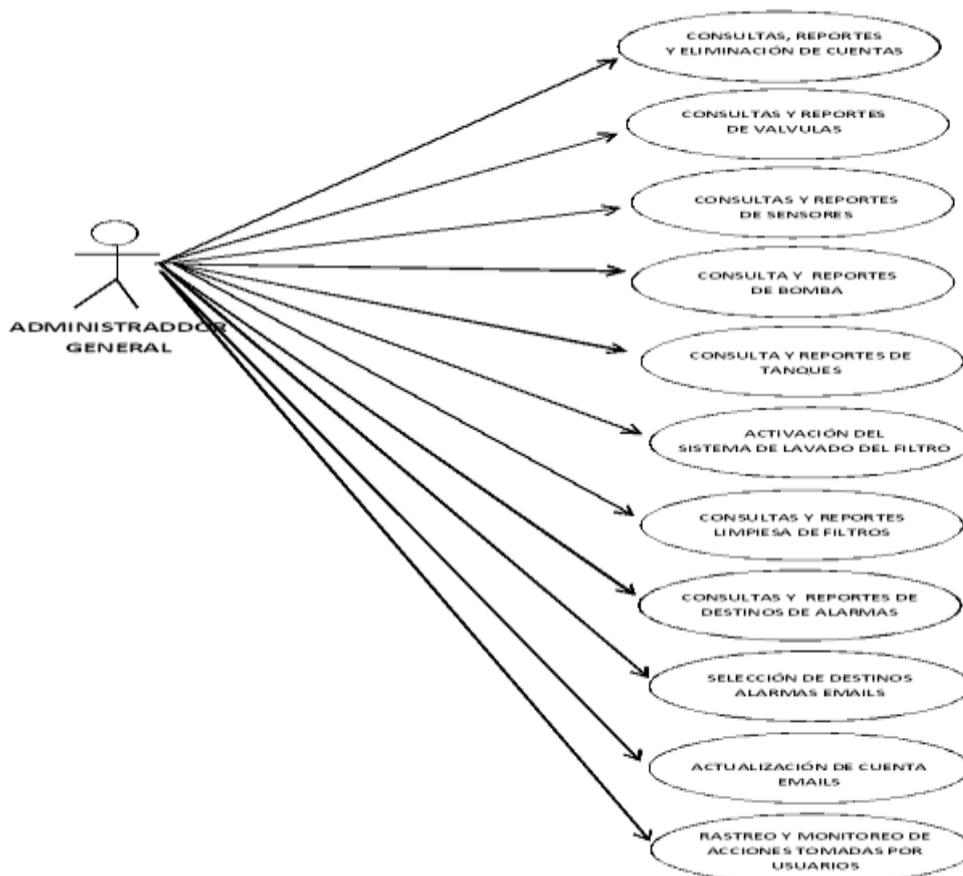
Diagrama de caso de uso de Administrador



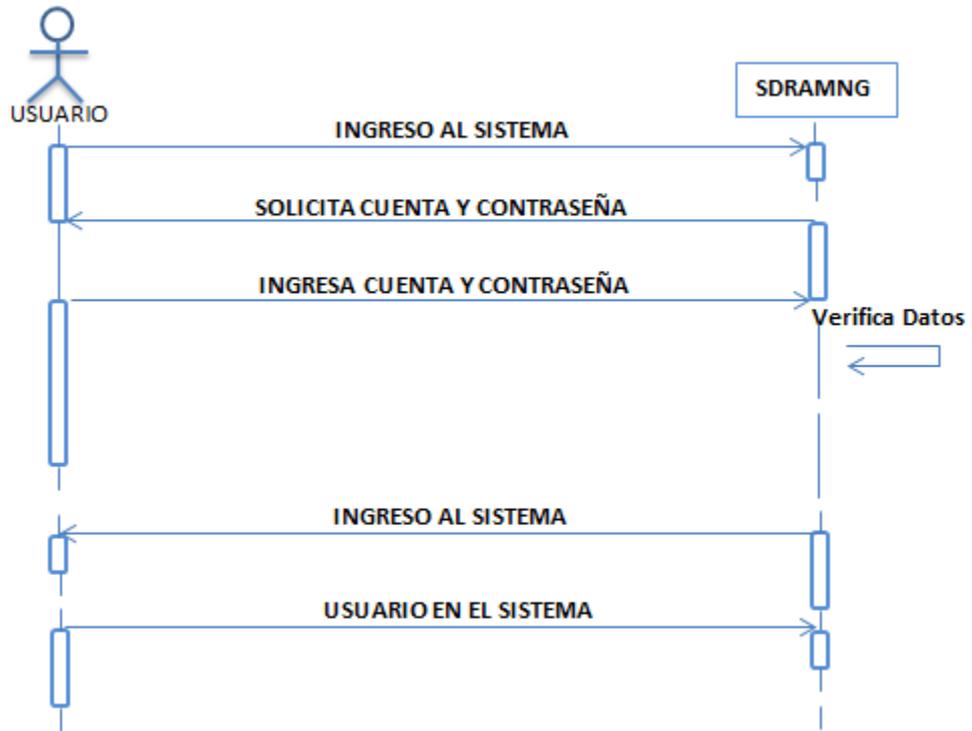
Caso de uso de Administrador General

Caso de uso :	Administrador General
Actores :	Administrador General
Propósito :	Monitoreo, actualización y eliminación de registros en el sistema (Reportar, eliminar y actualizar tanto cuentas de operadores como de Administradores, reportes de detalles y características, monitoreo y control de valvulas, monitoreo de registro de niveles y estados de tanques, monitoreo y estados de sensores, monitoreo y registro de últimos movimientos en el sistema por parte de los usuarios, etc.)
Descripción general :	El administrador accede al sistema para realizar operaciones
Curso típico de eventos	
Actor	Sistema
1.- El administrador accede al sistema	2.- Presenta el menú
3.- Selecciona una opción del menú	4.- Presenta los datos requeridos
Casos alternativos	
1.- Si los datos no son correctos no se realiza la operación	

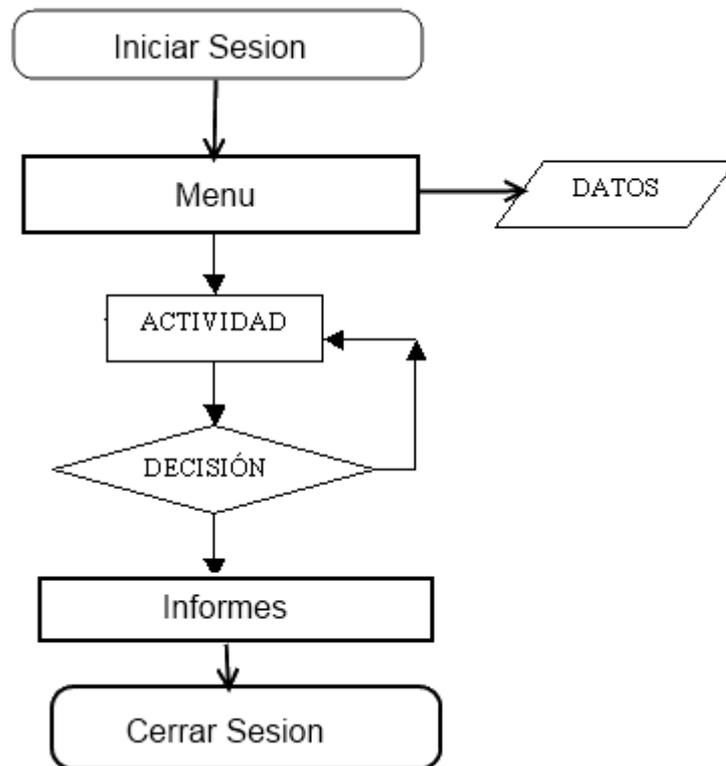
Diagrama de caso de uso de Administrador General



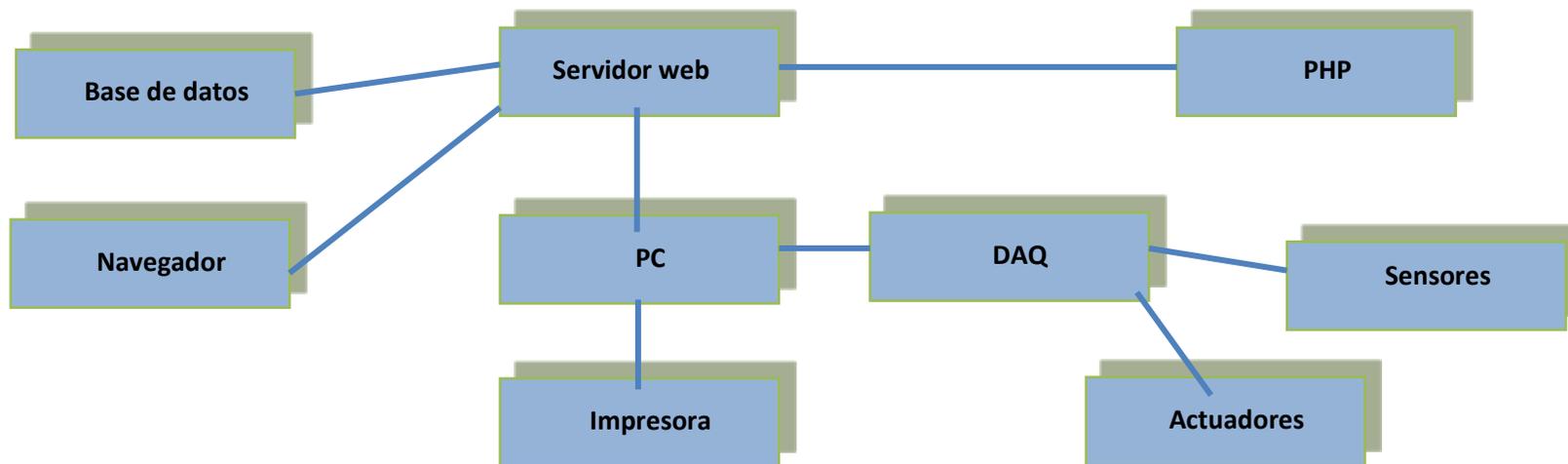
6.5.8. Diagrama de secuencias.



6.5.9. Diagrama de Flujos de Datos.



6.5.10. Diagrama de despliegue.



6.6. Evaluación de la propuesta

Con el propósito de disminuir el desperdicio de agua que hay dentro de las instalaciones del motel, y la contaminación del medio ambiente, es necesario controlar todas las actividades a desarrollarse, el gerente debe ejecutar un plan sostenible, para conseguir un control permanente que alcance los objetivos propuestos, en las condiciones establecidas, los controles más sobresalientes son el preventivo, el cual permite determinar errores para corregirlos antes de comenzar la actividad, el correctivo se lo realiza durante la actividad, en el caso de no detectarse errores aplicando los controles anteriormente mencionados, se requiere aplicar el control a posteriori, con la finalidad de detectar las causas de los errores, para plasmarlos por escrito en un informe que sirva como antecedente.

CAPITULO VII

BIBLIOGRAFÍA

Para la realización de la investigación, se requirió el apoyo bibliográfico de los siguientes autores:

- STANLEY E. MANAHAN (2007). Introducción a la química ambiental.
- INÉS RESTREPO, LUIS DARÍO SÁNCHEZ, ALBERTO GALVIS, JHONNY ROJAS E IRMA JANETH SANABRIA (2007). Avances en investigación y desarrollo en agua y saneamiento.
- LUIS RUIZ MOYA (2007). Hidro Eficiencia en el sector Hotelero.
- GIUSEPPINA DA ROS (2003). La contaminación de aguas en Ecuador: una aproximación económica.
- FRANCISCO OSORIO, ROBLES, JUAN, CARLOS TORRES, ROJO, MERCEDES, SÁNCHEZ BAS (2010). Tratamiento de Aguas para la eliminación de microorganismos y agentes contaminantes.
- EDITORIAL VÉRTICE (2011). Gestión medioambiental en empresas de hostelería.
- ALBERT SORIANO RULL, FRANCISCO JAVIER PANCORBO FLORISTÁN (2012). Suministro, Distribución y Evacuación Interior de Agua Sanitaria.
- LOURDES GARCIA JIMENES (2008). La Lluvia.
- NICOLAS BOULLOSA. 10 tecnologías para evitar la crisis del agua potable.
- FEER RAMIREZ (2012). Sistemas Ahorradores de Agua.
- ELÍAS ROSALES (2005). La Biojardinera; una alternativa natural para limpiar las aguas grises.
- TORRES CORRAL (2004). Avances Técnicos en desalación del Agua.
- DÉBORA FRID (2010). Nuevos productos de limpieza biológicos.
- LUIS HIDALGO AGUILERA (2010). Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial.
- SERGIO PEREYRA (2006). Informática Hotelera.
- RUBÉN SAAVEDRA SILVEIRA (2009). Automatización de viviendas y edificios.
- JUAN CARLOS ÁLVAREZ, ANTÓN LUCÍA MARCOS, PASCUAL FRANCISCO, JAVIER FERRERO MARTÍN (2008). Introducción al análisis de circuitos electrónicos.
- A. SERNA, F.ROS J, C.RICO (2010). Guía Práctica de sensores.

- MORO VALLINA MIGUEL (2011). Instalaciones Domóticas.
- ÁNGEL COBO (2005). PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web.
- SONIA RODRIGUEZ (2012). Hosting o alojamiento web Definición de hosting o alojamiento.
- ESTANISLAO GARCÍA REY (2013). Lenguajes de programación.
- JEROME (2010). Virtual Instrumentation Using Labview.
- DOUGLAS STAMPS (2012). Learn Labview 2012 Fast
- CARLOS ALBERTO VIVANCO ALBUJA (2008). Carrera de ingeniería en electrónica automatización y control.
- VICTORIA NEVADO CABELLO (2005). Introducción a las bases de datos relacionales.
- JÉRÔME GABILLAUD (2010). Recursos Informáticos SQL Server 2008 Administración.
- NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION (2013). Labview.
- NATIONAL INSTRUMENTS CORPORATION (2013). DAQ.
- JOSÉ GÓMEZ CAMPOMANES (2006). Circuitos Eléctricos.
- OLIVIER HEURTEL (2011). Php5.3 Desarrollar Un Sitio Web Dinámico E Interactivo.
- WILLIAM R. STANEK (2005). Microsoft SQL Server 2008 Administrator's Pocket Consultant.

ANEXOS.

Anexo N°.1.

INDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico 1 Hotel Perla Verde</i>	5
<i>Gráfico 2 Hotel Emperador</i>	5
<i>Gráfico 3 Hotel Capitol</i>	6
<i>Gráfico 4 Hotel Cacharí</i>	6
<i>Gráfico 5 Motel Nueva Granja</i>	6
<i>Gráfico 6 Motel Nueva Granja</i>	7
<i>Gráfico 7 Ingreso y salida del Motel Nueva Granja</i>	8
<i>Gráfico 8 Interiores del Motel Nueva Granja</i>	8
<i>Gráfico 9 Habitaciones</i>	8
<i>Gráfico 10 Puertas de acceso del Motel Nueva Granja</i>	9
<i>Gráfico 11 Interiores del Motel Nueva Granja</i>	9
<i>Gráfico 12 Interiores del Motel Nueva Granja</i>	9
<i>Gráfico 13 ingresos hacia las habitaciones</i>	10
<i>Gráfico 14 Interiores de las habitaciones</i>	10
<i>Gráfico 15 Interiores de las habitaciones</i>	10
<i>Gráfico 16 Esquema de tratamiento biológico</i>	18
<i>Gráfico 17 Esquema de tratamiento biológico</i>	18
<i>Gráfico 18 Desinfección solar del agua mediante SODIS.</i>	24
<i>Gráfico 19 Desinfección solar del agua mediante las cascaras del banano.</i>	24
<i>Gráfico 20 Radiación ultra violeta.</i>	27
<i>Gráfico 21 Funcionamiento de la luz ultra violeta.</i>	29
<i>Gráfico 22 Efectos biológicos.</i>	30
<i>Gráfico 23 Carbón activado.</i>	32
<i>Gráfico 24 Osmosis inversa.</i>	33
<i>Gráfico 25 Osmosis inversa.</i>	34
<i>Gráfico 26 Sistema de micro-irrigación.</i>	35
<i>Gráfico 27 Depósitos potabilizadores.</i>	36
<i>Gráfico 28 Potabilizador de agua y generador de energía.</i>	37
<i>Gráfico 29 Tratamiento de agua convirtiendo hidrocarburos retirados en biodiésel.</i>	37

<i>Gráfico 30 Tratamiento acelerado de aguas residuales con bacterias.</i>	38
<i>Gráfico 31 Biotrampas para aguas grises.</i>	40
<i>Gráfico 32 Biojardinera.</i>	41
<i>Gráfico 33 Sistemas Centralizados</i>	57
<i>Gráfico 34 Sistemas descentralizados.</i>	58
<i>Gráfico 35 Sistemas distribuidos</i>	59
<i>Gráfico 36 Componentes Electrónicos.</i>	60
<i>Gráfico 37 Conexión en serie.</i>	62
<i>Gráfico 38 Conexión en paralelo.</i>	62
<i>Gráfico 39 Conductores Pasivos y Activos.</i>	64
<i>Gráfico 40 Señales analógicas y digitales.</i>	64
<i>Gráfico 41 Atendiendo a la naturaleza de su elemento</i>	65
<i>Gráfico 42 Atendiendo a los elementos utilizados en su fabricación.</i>	66
<i>Gráfico 43 Actuadores de Iluminación.</i>	67
<i>Gráfico 44 Labview como alternativa de programación</i>	71
<i>Gráfico 45 Diseño del Sistema Gráfico (GSD)</i>	72
<i>Gráfico 46 (Diseño (Modelo)</i>	72
<i>Gráfico 47 Inicio de Labview.</i>	74
<i>Gráfico 48 Paneles frontal y de programación.</i>	74
<i>Gráfico 49 Paletas de componentes</i>	76
<i>Gráfico 50 Flujo de Datos.</i>	77
<i>Gráfico 51 Ayuda</i>	78
<i>Gráfico 52 Arquitectura de un sistema de adquisición de datos.</i>	80
<i>Gráfico 53 Sistemas de Adquisición de Datos Monocanales.</i>	80
<i>Gráfico 54 Multicanal con muestreo de secuencia de canales</i>	81
<i>Gráfico 55 Multicanal con muestreo simultaneo de canales</i>	81
<i>Gráfico 56 Multicanal en paralelo</i>	81
<i>Gráfico 57 SGDB.</i>	83
<i>Gráfico 58 Representación porcentual pregunta 1</i>	89
<i>Gráfico 59 Representación porcentual pregunta 2</i>	90
<i>Gráfico 60 Representación porcentual pregunta 3</i>	91
<i>Gráfico 61 Representación porcentual pregunta 4</i>	92
<i>Gráfico 62 Representación porcentual pregunta 5</i>	93

<i>Gráfico 63 Representación porcentual pregunta 6</i>	94
<i>Gráfico 64 Representación porcentual pregunta 7</i>	95
<i>Gráfico 65 Representación porcentual pregunta 8</i>	96
<i>Gráfico 66 Representación porcentual pregunta 9</i>	97
<i>Gráfico 67 Representación porcentual pregunta 10</i>	98

Anexo N°.2.

Cuestionario N° 1

ENCUESTA SOBRE LA CONTAMINACIÓN Y EL DESPERDICIO DE AGUA QUE SE GENERA EN LAS INSTALACIONES DEL MOTEL “NUEVA GRANJA” DE LA CIUDAD DE BABAHOYO.

OBJETIVO:

Identificar la situación actual del motel, para determinar el impacto ambiental y el desperdicio de agua que se genera dentro de las instalaciones del motel “Nueva Granja” de la ciudad de Babahoyo.

INSTRUCCIONES:

Estimado:

Se ha iniciado un proceso de seguimiento a la situación actual, del Motel “Nueva Granja” de la ciudad de Babahoyo, para determinar la posibilidad de diseñar estrategias para reducir los niveles de contaminación y derroche de agua.

Sus respuestas son muy importantes para alcanzar nuestro objetivo.

Gracias por su colaboración.

PREGUNTAS:

1. ¿Cómo parte de su trabajo, Cree usted que el consumo de agua dentro de las instalaciones del motel Nueva Granja, es:?

BAJO

NORMAL

EXCESIVO

2. ¿Considera usted que existe desperdicio de agua dentro de las instalaciones del motel?

SI

NO

NO SABE

3. ¿De existir desperdicio de agua, a cuál de las siguientes opciones cree usted que se le debe de atribuir esta causa?

TUBERÍAS ROTAS NO CONCIENTIZACIÓN DE HUESPÉDES

NO SABE

4. ¿Cree usted que las aguas residuales que el motel genera tienen un tratamiento adecuado para que de esta forma no contaminen el medio ambiente?

SI

NO

NO SABE

5. ¿Ya que el río Babahoyo se encuentra a pocos metros del motel nueva granja, cree usted que el río se vea afectado por las aguas residuales que genera el motel?

SI

NO

NO SABE

6. ¿Es importante para usted, tratar de disminuir el valor posible de los porcentajes de contaminación que se realizan dentro del motel?

SI NO NO SABE

7. ¿Cree usted que es importante que se estudie e investiguen nuevos métodos para evitar la contaminación del medio ambiente?

SI NO NO SABE

8. ¿Cree que sea posible reutilizar ciertos tipos de aguas residuales que el motel genera de manera cotidiana?

SI NO NO SABE

9. ¿Considera que el desarrollo e implementación de proyectos de tratamiento y reutilización de aguas puedan ayudar a disminuir los niveles de contaminación que genera el motel nueva granja?

SI NO NO SABE

10. ¿Conoce usted algo referente sobre sistemas automáticos basados en la domótica o inmótica?

SI NO

FECHA:

NOMBRE DEL ENCUESTADOR:

Anexo N° 3

Toma satelital de la ubicación exacta del motel “Nueva Granja”.



Anexo 4

Manual de usuario

INTRODUCCIÓN

En este documento se describirá los objetivos e información clara y concisa de cómo utilizar el Sistema Domótico de Reutilización de Aguas para el Motel Nueva Granja.

El sistema fue creado con el objetivo de disminuir los altos niveles de desperdicio de agua que existía en el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo de forma automática.

Es de mucha importancia consultar este manual antes y/o durante de la manipulación o visualización del sistema, ya que lo guiará paso a paso en el manejo de las funciones en él.

Con el fin de facilitar la comprensión del manual, se incluye gráficos explicativos.

OBJETIVO DE ESTE MANUAL

El objetivo primordial de éste Manual es ayudar y guiar al usuario a utilizar el **Sistema Domótico de Reutilización de Agua para el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo** obteniendo información explicativa deseada para poder despejar todas las dudas existentes; y comprende:

- Guía para acceder al **Sistema Domótico de Reutilización de Agua para el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo**.
- Conocer cómo utilizar el sistema, mediante una descripción detallada e ilustrada de las opciones.
- Conocer el alcance de toda la información por medio de una explicación detallada e ilustrada de cada una de las ventanas o módulos que lo conforman.

DIRIGIDO A:

Este manual está orientado a una parte de los Usuarios Finales involucrados en la etapa de Operación del **Sistema Domótico de reutilización de Agua para el motel Nueva Granja de la ciudad de Babahoyo**, es decir para operadores y administradores que van a interactuar con el sistema.

Pantalla de Carga.

La pantalla de carga es aquella que nos aparece en el momento de iniciar el sistema, en aquella se cargan todos los componentes previo al inicio del sistema.



Figura1. (Pantalla de Carga)

Autenticación de datos.

En esta ventana el usuario tiene que autenticar su *Login* y *Contraseña*, las cuales fueron creadas y almacenadas en la base de datos del sistema por parte del Administrador.

The image shows a login form titled "PANTALLA DE LOGIN Y CONTRASEÑA". It contains the following elements: a "Usuario" label above a text input field containing "Byron Sobenis"; a "Contraseña" label above a password input field containing "*****"; a "Tipo de Usuario" label above a dropdown menu showing "Administrador General"; and two buttons at the bottom: "Aceptar" with a green checkmark icon and "Cancelar" with a red X icon. Five blue arrows with numbers 1 through 5 point to these elements: 1 points to the "Usuario" label, 2 points to the "Contraseña" label, 3 points to the "Tipo de Usuario" dropdown, 4 points to the "Aceptar" button, and 5 points to the "Cancelar" button.

1. **Usuario:** Aquí es donde el usuario debe de ingresar su *Login*.
2. **Contraseña:** Ingreso de la contraseña (cabe destacar que el sistema es sensible a las mayúsculas como a minúsculas).
3. **Tipo de usuario:** Aquí se debe de seleccionar el tipo de usuario con el que se va a autenticar, este ya sea como *Operador*, *Administrador* o *Administrador General*.
4. **Aceptar:** Este comando se lo utiliza para confirmar que todos los datos están autenticados y ya estamos listos para ingresar hacia la pantalla de monitoreo.
5. **Cancelar:** El comando *cancelar* nos permitirá iniciar desde cero para poder ingresar los datos otra vez.

Nota: Si terminamos de ingresar los datos requeridos correctamente y damos clic en el botón *Aceptar* el sistema nos mostrara un mensaje de bienvenida como el de la *Figura 3*, en caso de que los datos ingresado no hayan sido los correctos nos aparecerá un mensaje como el que muestra la *Figura 4*.

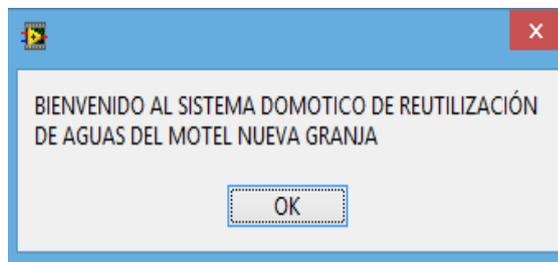


Figura 3. (Mensaje de Bienvenida).

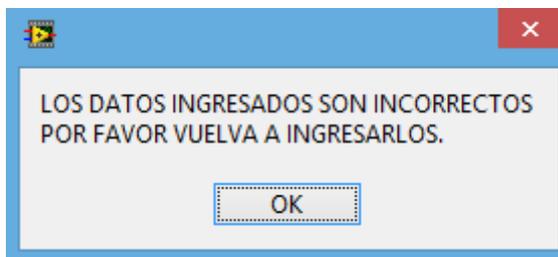


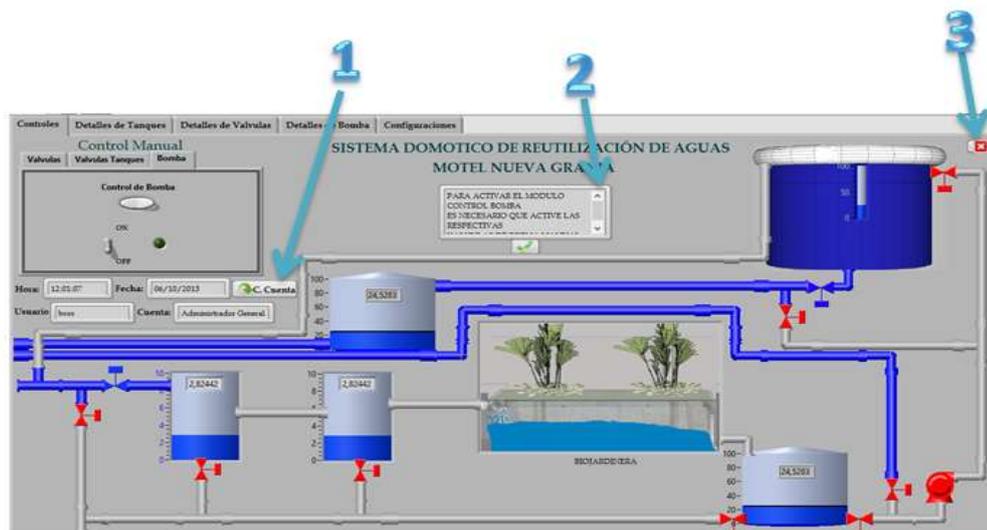
Figura 4. (Mensaje de Autenticación incorrecta).

Pantalla de Monitoreo.

En la pantalla de monitoreo, se podrán observar el funcionamiento en tiempo real de todos los dispositivos conectados al sistema.



En la pantalla de monitoreo encontraremos un sin número de botones, pero en esta pantalla es necesario señalar de primera instancia a dos de ellos.



- 1. Cambio de Cuenta:** con en este botón el usuario tendrá la opción de salir de su cuenta y dar paso a otra que necesite ingresar al sistema.
- 2. Alarmas:** En la pantalla principal cada vez que acontezca un evento en el cual no pase algo de forma correcta con los dispositivos conectados en el sistema, notaremos que aparecerá una pequeña ventana en la parte superior de la pantalla, en donde el sistema nos detallara de forma textual lo sucedido con el dispositivo.
- 3. Abortar:** Este botón debe ser utilizado en caso de emergencia, ya que con él, el sistema cancelara todo su funcionamiento y cerrará el sistema de forma inmediata.

3.1. Privilegios.

Cabe recalcar que no todas las cuentas de usuarios poseen los mismos privilegios.

- **Cuentas para Operadores:** Los operadores solo podrán Monitorear el sistema, hacer consultas tanto generales como específicas de ciertos registros, hacer reportes de ciertos registros, no podrán ver las contraseñas de los usuarios, registros de controles manuales, no podrán activar funciones tales como lavado del filtro, no tendrán acceso al módulo de selección de destinos para alarmas emails, mas no podrán manipular los dispositivos como bombas o válvulas.
- **Cuentas para Administradores:** Los administradores podrán Monitorear el sistema, hacer consultas tanto generales como específicas de la mayoría de registros, pueden ver las contraseñas de usuarios con cuentas de Operadores más no las cuentas de los Administradores, no podrán ver registros de controles manuales, si podrán activar la función de lavado de filtro, si tendrán acceso hacia el módulo de selección de destinos emails y sí podrán manipular dispositivos tales como bombas y válvulas.
- **Cuentas para Administradores Generales:** A diferencia entre las dos cuentas anteriores, el administrador general tendrá acceso a todo el sistema.

Control Manual

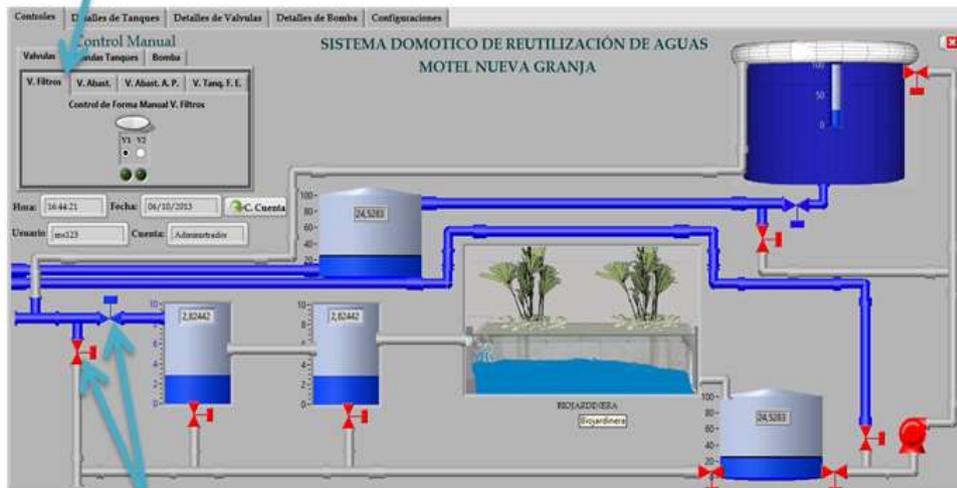
Permitirá manipular de forma Manual los diferentes dispositivos conectados al sistema.



3.2.1. Válvulas Filtros

El control manual de las válvulas de los filtros nos permite controlar dichas válvulas (Activar o desactivar), de forma manual, estas válvulas son las que permiten el ingreso del agua hacia el sistema.

C. VALVULAS FILTROS

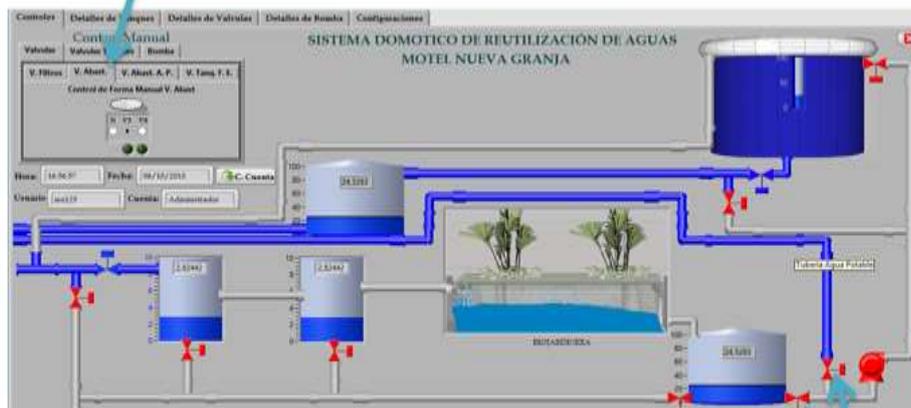


VALVULAS FILTROS

3.2.2. Válvulas Abastecimiento

El control manual de las válvulas de abastecimiento nos permite controlar dichas válvulas (Activar o desactivar), de forma manual, estas válvulas son las que permiten abastecer al tanque filtro elevado de agua filtrada o agua potable según si el caso lo amerita.

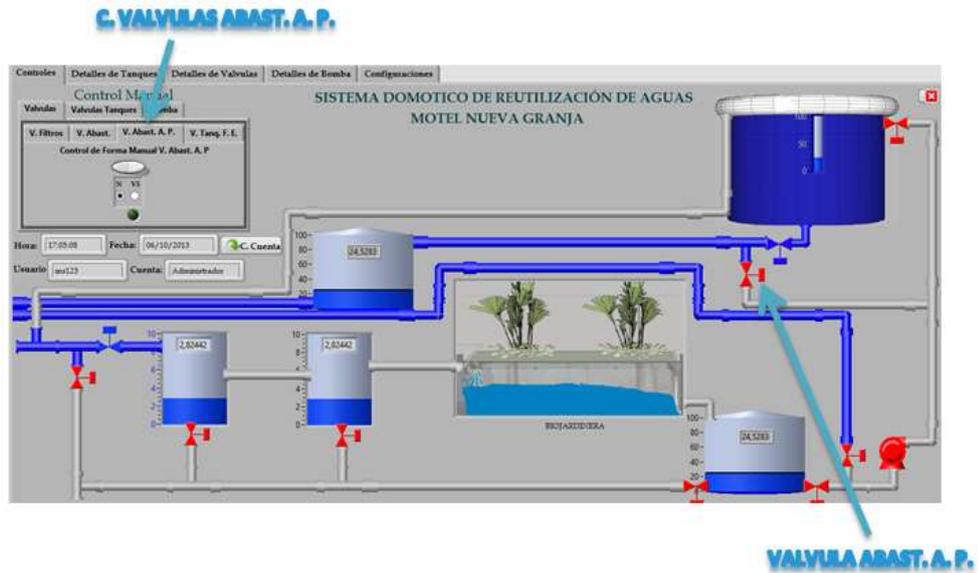
C. VALVULAS ABASTECIMIENTO



VALVULAS ABASTECIMIENTO

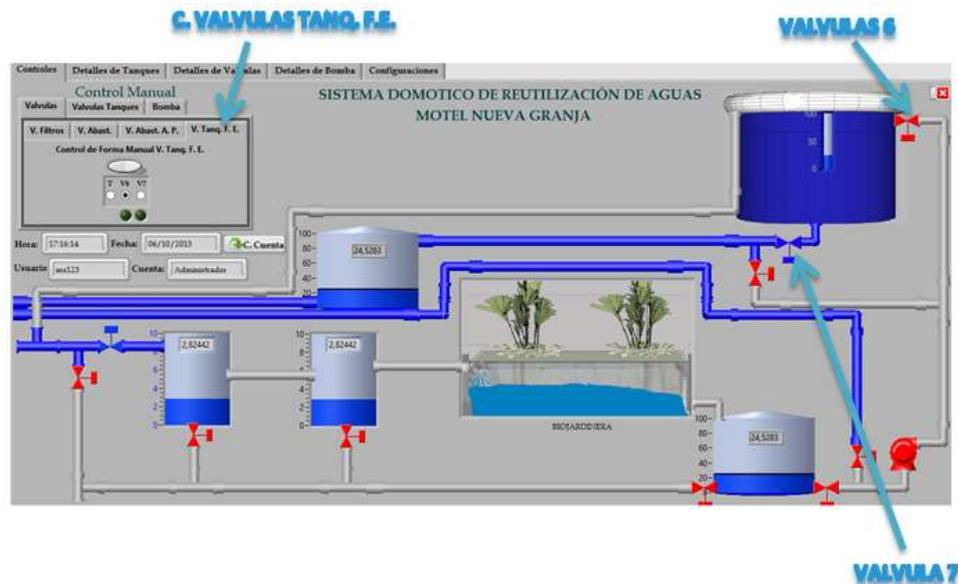
3.2.3. Válvula Abastecimiento Agua Potable

El control manual de la válvula de abastecimiento de agua potable nos permite controlar dicha válvula (Activar o desactivar), de forma manual, esta válvula es la que permite abastecer al tanque filtro elevado o tanque de agua final de agua potable según si el caso lo amerita.

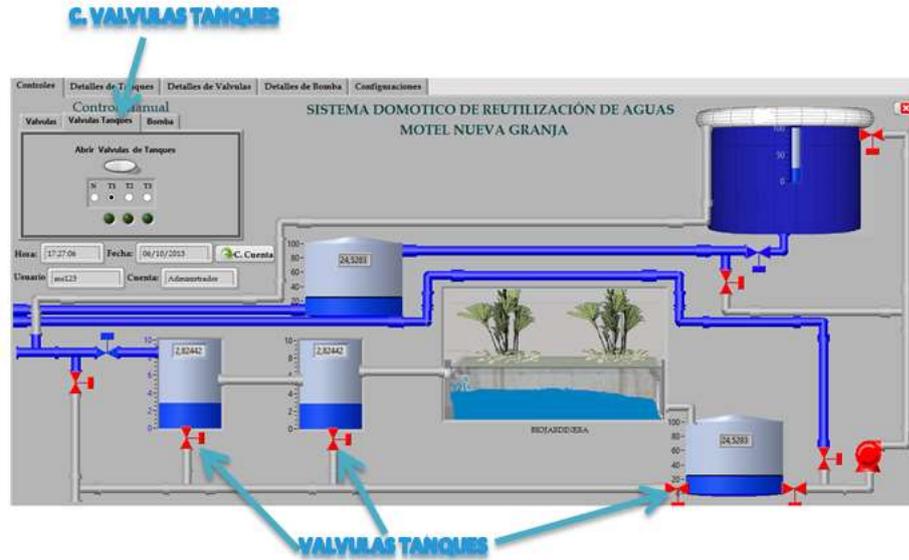


3.2.4. Válvula Tanque Filtro Elevado

El control manual de las válvulas del filtro elevado nos permite controlar dichas válvulas (Activar o desactivar), de forma manual, estas válvulas son las que permiten abastecer al tanque filtro elevado de agua potable o filtrada según el caso lo amerite y la válvula de salida es la que se encuentra al final del tanque la cual permite que el agua se dirija hacia el tanque de agua final.



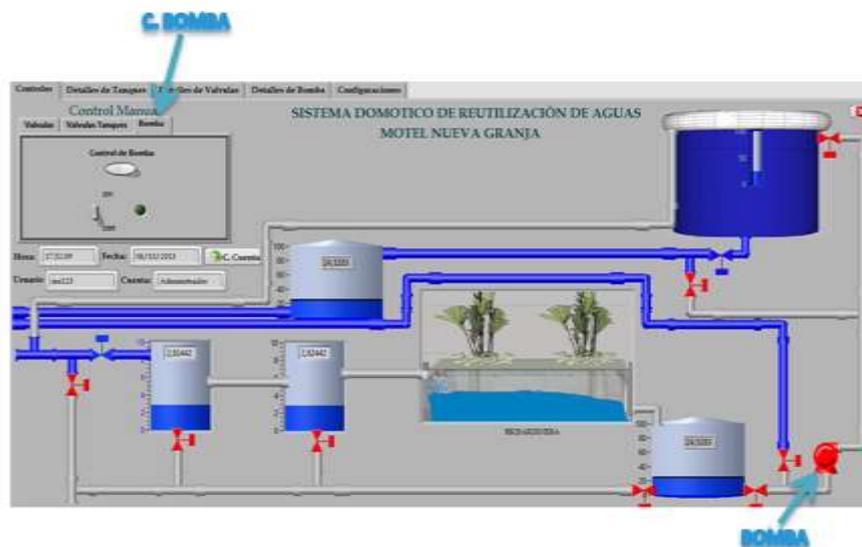
3.2.5. Válvulas Tanques



El control manual de las válvulas de Tanques nos permite controlar dichas válvulas (Activar o desactivar), de forma manual, estas válvulas son útiles cuando se requiere limpiar los tanques filtros, estas se pueden activar una a la vez.

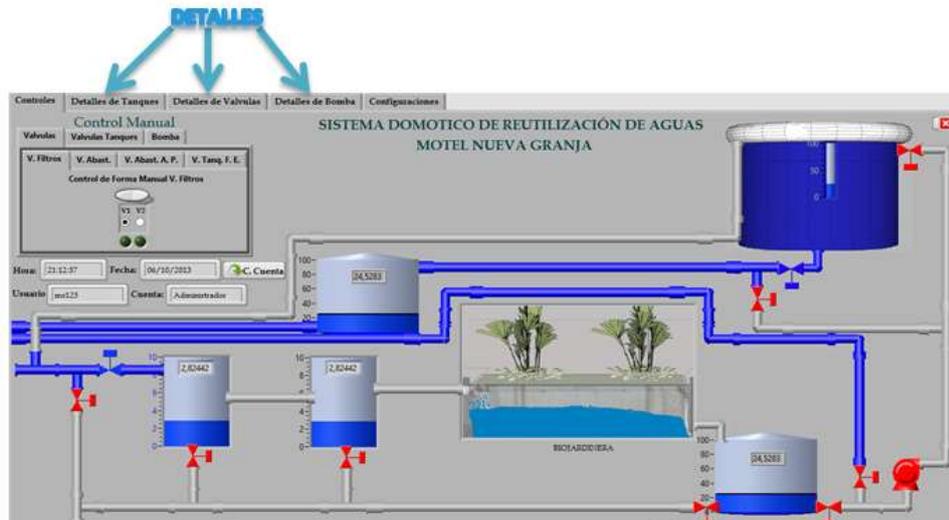
3.2.6. Control Bomba

El control manual de la bomba nos permite controlar dicha bomba (Activar o desactivar), de forma manual, la bomba es la que permite abastecer al tanque filtro elevado o tanque de agua final de agua potable o filtrada según si el caso lo amerita.



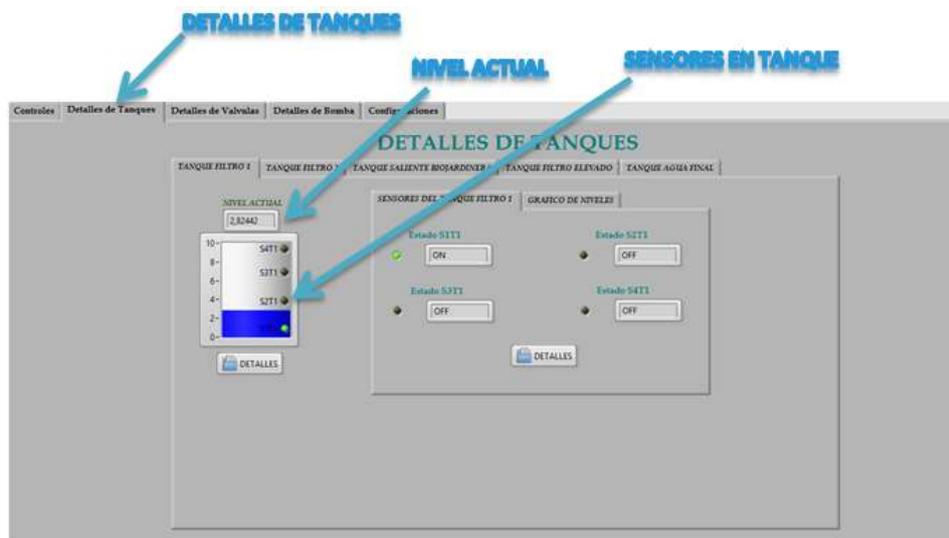
3.3. Detalles de Dispositivos

En los detalles se mostraran todas las características y estados de cada uno de los dispositivos conectados al sistema.



3.3.1. Detalles de Tanques

Aquí podemos ver de forma detallada todas las características de cada uno de los tanques, esto es: su capacidad total en galones, nivel actual de agua que posee cada uno, gráficos de niveles en tiempo real.



3.3.1.1. Comando Detalles

Este botón nos mostrara más información acerca de las características del tanque, para ver aquello solo es necesario dar clic en el botón.



- 1. Reporte:** Con este botón los datos que contiene la lista se exporta automáticamente hacia un archivo de Word, para que de esta forma el usuario pueda imprimirla y presentarla como reporte.

Reporte de Tanques

Hora: 21:45
Fecha: 06/10/2013
Realizado por: ms123

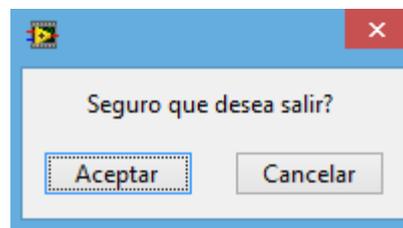
A continuación se presenta de forma detallada los datos respectivos de la tabla seleccionada

<i>Id Tanque</i>	<i>Nivel de Agua Actual</i>	<i>Capacidad Total Galones</i>
T1	2.82442	10

2. **Todos los tanques:** Aquí el usuario podrá dar clic y en el instante se le enlistara todos los detalles de todos los tanques.

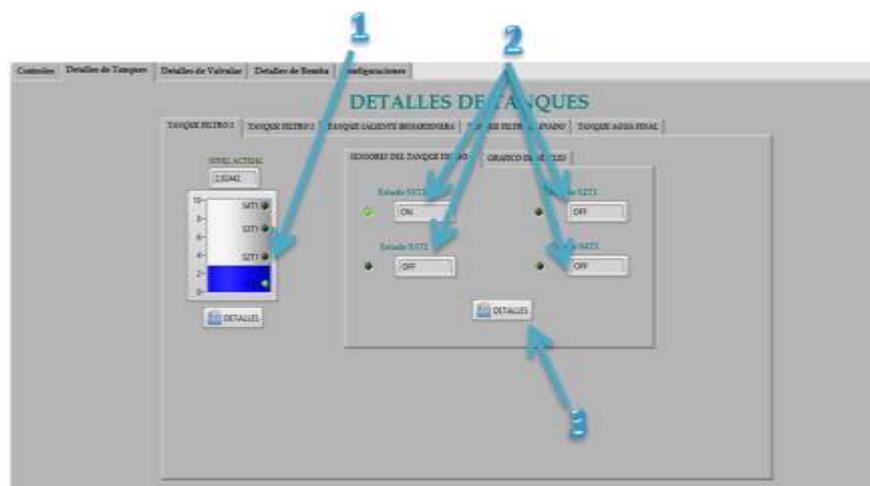


3. **Salir:** Este botón nos permitirá salir de la pantalla detalles, una vez que hayamos dado clic en el botón, el sistema nos mostrara un mensaje en pantalla en el cual nos pedirá confirmación de la acción final.



3.3.1.2. Sensores de Tanques.

Los sensores de los tanques son los encargados de verificar y mostrar el nivel actual de cada tanque, cada tanque posee 4 sensores instalados de forma individual, sus detalles y características de pueden ver de tres maneras distintas.



1. Aquí podemos ver cómo están instalados los sensores en el tanque, también podemos ver si está activo, en el caso de que el sistema detecte que el sensor está fallando el led se pondrá de color naranja y parpadeará.
2. Aquí podremos notar también el estado de cada uno de los sensores que están instalados en el tanque.
3. Y en esta opción podremos ver ya los detalles específicos de cada sensor, y como ya antes se mencionó con el botón reporte podremos generar un reporte en un documento de Word.

PANTALLA DETALLES DE SENSORES

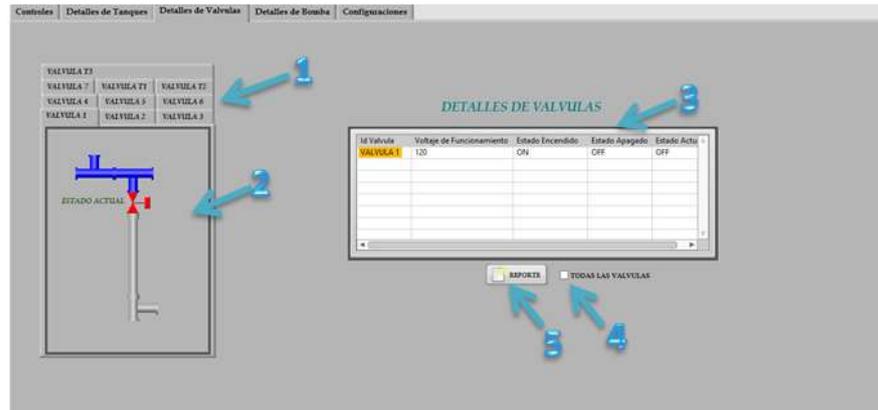
Sensor	Voltaje Funcionamiento	Estado Encendido	Estado Apagado	Estado Actual
S1T1	5	ON	OFF	ON
S2T1	5	ON	OFF	OFF
S3T1	5	ON	OFF	OFF
S4T1	5	ON	OFF	OFF

3.3.1.3. Gráfico de Niveles

En el gráfico de niveles podemos ver en tiempo real el nivel de agua que posee cada tanque.



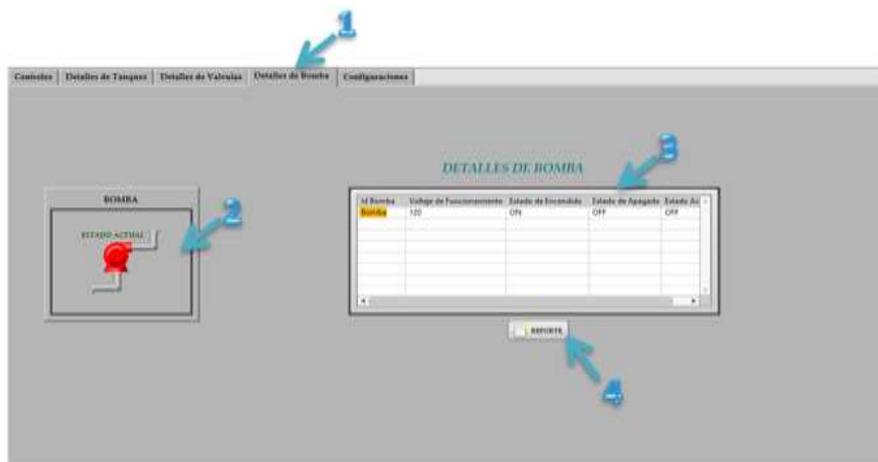
3.3.2. Detalles de Válvulas



1. **Consulta específica:** Aquí en esta sección podrá escoger por válvula que datos desea ver.
2. **Vista actual:** El usuario podrá ver el estado actual de cada válvula.
3. **Tabla:** En esta tabla el usuario vera datos de especificaciones de cada válvula.
4. **Todas las válvulas:** Podemos dar clic aquí y nos aparecerá en la tabla todos los detalles de las válvulas instaladas en el sistema.
5. **Reporte:** Con esta opción podremos sacar un reporte en formato de documento de Word para posteriormente imprimirlo.

3.3.3. Detalles de Bomba

1. **En detalles de bomba:** Podremos notar las características y el estado actual de la bomba, también podremos generar un reporte de ella.
2. **Estado actual:** Aquí podemos ver el estado actual de la bomba en tiempo real.



3. **Tabla:** Nos mostrara detalles y características de la bomba.
4. **Reporte:** Genera un reporte en Word.

3.3.4. Configuraciones

Aquí el usuario podrá actualizar, eliminar, modificar datos, realizar activaciones de servicios, etc, siempre y cuando cuente con los privilegios de cuenta permitidos para tener acceso a estas opciones.

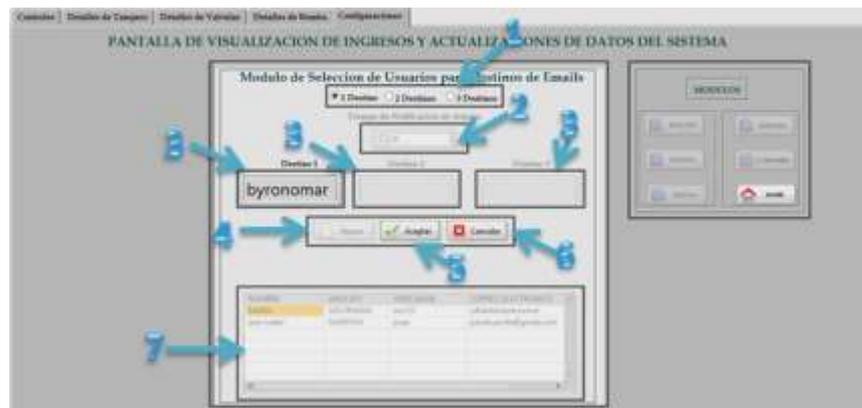


3.3.5. Módulos

En el sistema al hablar de módulos, nos referimos a las diferentes secciones de análisis, ingresos o actualizaciones de datos, a continuación hablaremos de cada uno de ellos.

3.3.5.1. M.S.U.D.E: Módulo de selección de usuarios para destinos email, este módulo nos permitirá seleccionar entre los diferentes usuarios para que reciban los emails que el sistema enviara cuando haya una alarma.

Nota: Las cuentas con privilegio para poder ser seleccionadas como destinos para recibir alarmas de emails, únicamente son las cuentas de **Administrador** y **Administrador General**.



1. **Selección de número de destinos:** Aquí el usuario podrá coger como mínimo 1 y máximo 3 destinos.
2. **Tiempo de notificación de alarma:** El usuario podrá coger desde 20 minutos en adelante, esta opción nos sirve para especificar el tiempo en el cual se enviaran las alarmas.
3. **Destinos:** El usuario tiene que arrastrar los datos de la columna *Correo Electrónico* hacia los cuadros de textos, esto sirve para especificar la dirección a donde se enviaran los emails.
4. **Botón nuevo:** Este comando permite crear una nueva selección de destinos.
5. **Botón aceptar:** Este comando permite confirmar la selección.
6. **Botón cancelar:** Este comando permite cancelar la selección.
7. **Lista:** En esta lista se mostraran todos los datos, a los cuales tendremos accesos para su selección.

3.3.5.2. M.I.T.S.E: Módulo de ingreso de datos para la tabla servidor mail, este módulo nos permitirá ingresar los diferentes datos para nuestro servidor mail.

1. **Servidor mails smtp:** (Simple Mail Transfer Protocol), este protocolo el sistema es el que lo utilizara por defecto, por defecto el sistema utilizara el servidor Gmail.
2. **User name:** El user name de la cuenta de email del servidor creada en Gmail.
3. **Password:** Contraseña.
4. **Confirme password:** Confirmación de contraseña.
5. **Dirección mail del emisor:** Dirección mail del sistema.
6. **Nombre del emisor:** Nombre del sistema.

7. **Puerto:** El sistema utilizara el puerto 587 por defecto.
8. **Nombre del o los receptores:** Nombre o título a darse para identificar a los receptores del email.
9. **Actualizar:** Sirve para poder actualizar los datos de nuestro servidor.
10. **Guardar:** Guarda los datos ingresados.
11. **Cancelar:** Cancela la actualización.
12. **Lista:** En ella se nos mostrara los datos contenidos en la tabla servidor mail.

3.3.5.3. M.LAVA: Este módulo permite activar el lavado del filtro elevado, para activar el lavado lo podemos hacer de dos formas distintas:



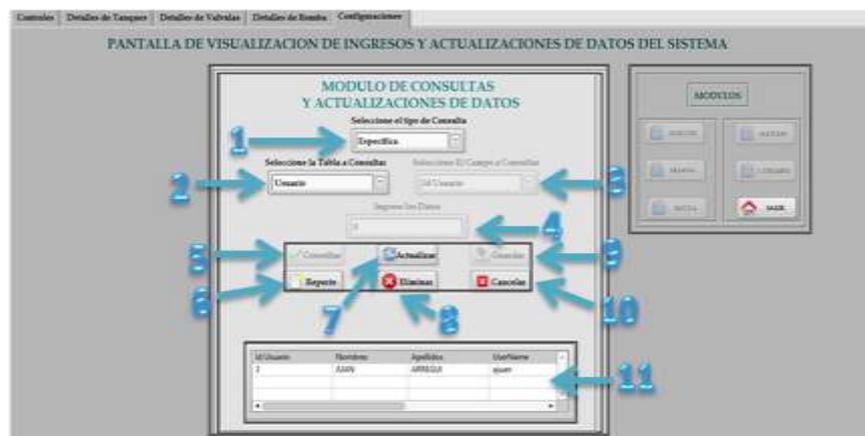
- **Automática:** En esta opción el usuario podrá escoger el tiempo en el cual el sistema activara el lavado del filtro, este puede ser semanal o quincenal, una vez seleccionado el tiempo el sistema automáticamente guardara la hora actual y el lavado del filtro se activara en la fecha y hora en la que se seleccionó la fecha.
- **Manual:** El usuario podrá seleccionar un día específico en el calendario, una vez se haya seleccionado el sistema guardara la hora en la que se seleccionó la fecha, esta opción se activara de forma mensual.



3.3.5.4. I.USUARIO: Este módulo le permitirá ingresar nuevos usuarios al sistema, estos usuarios pueden ser operadores, administradores o administradores generales, esto dependerá de los privilegios que posea su cuenta.



3.3.5.5. M.C.Y.A: El módulo de consultas y actualizaciones de datos nos permite consultar y actualizar datos de los registros del sistema.



1. **Tipo de consulta:** El usuario tiene la opción de escoger si desea hacer una consulta específica o general.
 2. **Tabla a consultar:** Aquí puede escoger la tabla que desea consultar.
 3. **Campo a consultar:** Seleccione el campo que desea consultar.
 4. **Ingreso de datos:** Ingrese el dato a consultar.
 5. **Botón consultar:** Permite aceptar la consulta.
 6. **Botón reporte:** Permite generar un reporte con los datos resultados de la consulta.
 7. **Botón actualizar:** Este botón permite editar y uno o varios registros.
 8. **Botón eliminar:** Permite eliminar registros.
 9. **Botón guardar:** Permite guardar datos.
 10. **Botón cancelar:** Permite cancelar las operaciones realizadas.
 11. **Lista:** Mostrara todos los datos consultados.
- 3.3.5.6. SALIR:** Este botón nos permite salir de los módulos.

Anexo 5

Manual Técnico

INTRODUCCION:

La finalidad de todo manual técnico es la de proporcionar al lector la lógica con la que se ha desarrollado una aplicación, la cual se sabe que es propia de cada programador; por lo que se considera necesario ser documentada.

Aclarando que este manual no pretende ser un curso de aprendizaje de cada una de las herramientas empleadas para el desarrollo del sistema, sino documentar su aplicación en el desarrollo del sistema. Para un mayor detalle acerca de cada una de las herramientas utilizadas, y su forma de operación y aplicación, se recomienda consultar los manuales respectivos de cada uno de ellos.

El motel nueva granja de la ciudad de Babahoyo cuenta con 32 habitaciones designadas exclusivamente para parejas, muchas de ellas se han caracterizado por la inconciencia que tienen con respecto al tema de ahorro del agua, ya que en su mayoría dejan las llaves de los grifos de lavamanos y duchas abiertas, es por eso que el motel cuenta con grandes niveles de desperdicio de agua.

Es por eso que partiendo de este problema el motel con el objetivo de solucionar dicho inconveniente, ha optado por la implementación de un sistema domótico de reutilización, capaz de reutilizar las aguas grises y lluvias que en él se generan y así poderlas reutilizar en puntos específicos como el abastecimiento de los tanques de los inodoros, reguío de jardines, etc.

OBJETIVO:

Proporcionar una guía para el lector, del desarrollo de la interfaz y de la implementación del sistema domótico de reutilización de aguas para el motel nueva granja.

Objetivo General.

El sistema domotico de reutilización de aguas para el motel nueva granja de la ciudad de Babahoyo está desarrollado para disminuir los altos índices de desperdicio de agua que en el motel se generan, los cuales son ocasionados por la inconciencia de muchos huéspedes que pasan por las instalaciones del motel.

Objetivo Específico.

Aumentar el prestigio del motel nueva granja a nivel local, provincial e incluso nacional, ya que este sería uno de los pioneros en implementar este tipo de sistemas capaces de ayudar a cuidar al medio ambiente.

DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

usuarios

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
<u>id_usuario</u>	int	No	Especificamos el código único de cada usuario.
nombre	varchar(50)	No	Especificamos el nombre
apellido	varchar(50)	No	Especificamos el apellido
user_name	varchar(20)	No	Especificamos un user_name de usuario
contraseña	varchar(20)	No	Especificamos una contraseña
correo_electronico	varchar(50)	No	Ingresamos una cuenta de correo electrónico
tipo_de_usuario	varchar(21)	No	Especificamos el tipo de cuenta que va a tener
id_destino	int	No	Identificación del destino

destino_alarma

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
<u>id_destino</u>	int	No	Especificamos el código único de cada destino.
servidor_mail_smtp	varchar(30)	No	Especificamos el servidor smtp
user_name_sistema	varchar(30)	No	Especificamos el user_name del sistema
password_sistema	varchar(15)	No	Especificamos el password del sistema
Puerto	char(3)	No	Especificamos puerto de comunicación
direccion_emisor_email	varchar(50)	No	Especificamos la dirección email del emisor
nombre_emisor_email	varchar(30)	No	Especificamos el nombre del emisor
primer_destino	varchar(30)	No	Especificamos el primer destino
segundo_destino	varchar(30)	No	Especificamos el segundo destino
tercer_destino	varchar(30)	No	Especificamos el tercer destino
programacion_envio	varchar(15)	No	Escogemos el tipo de programación para el envío
nombres_receptores_emails	varchar(30)	No	Ingresamos un nombre para el reporte de los emails
id_alarma	int	No	Especificación del código de identificación de cada alarma

alarma

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
<u>id_alarma</u>	int	No	Especificamos el código único de cada destino alarma.
descripción_alarma	varchar(90)	No	Anota la descripción de la alarma
titulo_alarma	varchar(30)	No	Título de la alarma

valvula

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
<u>id_valvula</u>	varchar(10)	No	Especificamos el código único de cada valvula
voltaje_funcionamiento	varchar(15)	No	Especifica el voltaje de funcionamiento
Estado_Encendido	varchar(3)	No	Especifica el estado de encendido
Estado_Apagado	varchar(3)	No	Especifica el estado de apagado
[Estado_Actual]	varchar(3)	No	Especifica el estado de actual
Id_alarma	int	No	

Control_manual

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_registro	int	No	Especifica el código único de cada registro
Hora	varchar(8)	No	Especifica la hora en que se activó el control
Fecha	varchar(10)	No	Especifica la fecha en que se activó el control
Control	varchar(20)	No	Especifica que control se activo
id_valvula	varchar(10)	No	
id_bomba	varchar(10)	No	
id_usuario	int	No	

bomba

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_bomba	varchar(10)	No	Especifica el código único de la bomba
voltaje_de_funcionamiento	varchar(10)	No	Especifica el voltaje con el que funciona
estado_encendido	varchar(3)	No	Especifica cuando esta encendido
estado_apagado	varchar(3)	No	Especifica cuando está apagado
estado_actual	varchar(3)	No	Especifica estado actual
id_alarma	int	No	

sensor

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_sensor	varchar(10)	No	Especifica el código único de sensor
voltaje_de_funcionamiento	varchar(15)	No	Especifica el voltaje con el que funciona
estado_encendido	varchar(3)	No	Especifica cuando esta encendido
estado_apagado	varchar(3)	No	Especifica cuando está apagado
estado_actual	varchar(3)	No	Especifica estado actual
id_alarma	int	No	
id_tanque	varchar(10)	No	Especifica el código del tanque

tanque

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_tanque	varchar(10)	No	Especifica el código único de tanque
[nivel_de_agua_actual_tanque]	varchar(10)	No	Especifica el nivel de agua que posee
capacidad_total_galones	varchar(10)	No	Especifica la capacidad en galones

limpieza_del_filtro

Campo	Tipo	Nulo	Comentarios
id_lavado	Int	No	Especifica el código único de cada lavado
Fecha_programada	varchar(10)	No	Especifica la fecha en la que es programada
Fecha_activacion	varchar(10)	No	Especifica la fecha de activación
Tiempo_activacion	varchar(8)	No	Especifica el tiempo en que se activa
Tipo_de_programacion	varchar(10)	No	Especifica el tipo de programación
Tipo_de_activacion	varchar(11)	No	Especifica el tipo de activación

A continuación se describirá brevemente cada una de las tablas que conforman la base de datos.

usuarios: Aquí se registrarán todos los usuarios que operarán el sistema.

destino_alarma: Su objetivo es registrar todas las direcciones de correo a las cuales se enviarán las notificaciones de alarmas.

alarma: Esta guardará todos los detalles de cada una de las alarmas.

valvula: Aquí se describirá el detalle de cada una de las válvulas.

control_manual: Este guardará los registros que identificaran a cada usuario que activa o desactiva cada uno de los dispositivos conectados al sistema.

bomba: Registrará los detalles de la bomba

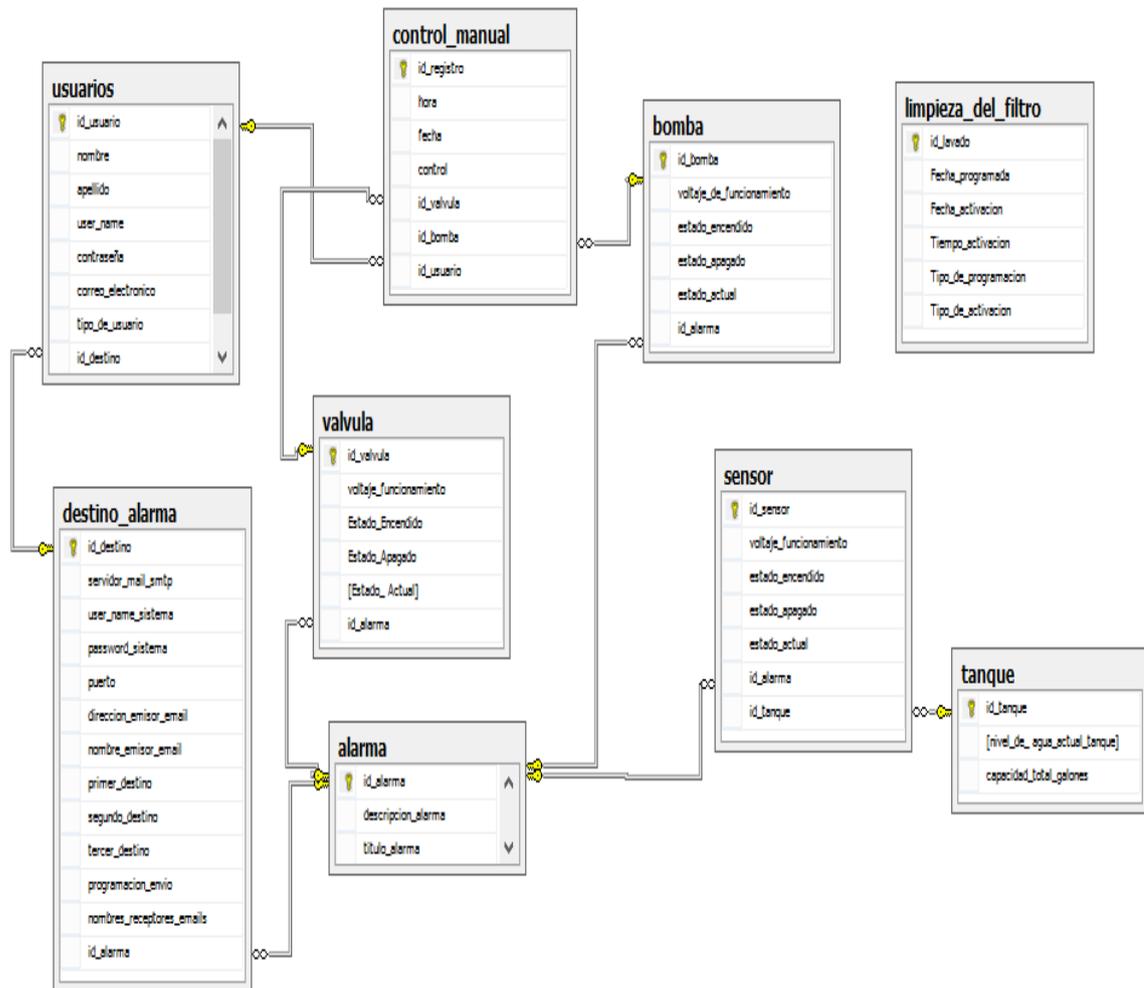
sensor: Registrara los detalles de cada uno de los sensores existentes en el sistema.

tanque: Guardara los detalles de cada uno de los tanques existentes en el sistema.

limpieza_del_filtro: Aquí se almacenaran las fechas en las que se efectuó y efectuara la activación del lavado del filtro.

DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACIÓN

Así mismo se muestra el diagrama de entidad relación.



IMPLEMENTACIÓN:

El sistema funcionara en las instalaciones del motel nueva granja de la ciudad de Babahoyo, pero también poseerá una conexión a internet para que los operadores, administradores y administradores generales puedan acceder desde cualquier parte por medio de una conexión a internet.

Los operadores y administradores para poder operar el sistema deben contar con un usuario y contraseña para su posterior acceso deben de clicar el acceso al sistema, una vez identificados, contarán con todas las opciones que brinda el sistema de acuerdo con los privilegios otorgados para cada tipo de cuenta, al finalizar es necesario que se cierre la sesión respectiva.

Requerimientos de hardware:

- Intel Core i5 de 2.50 GHZ en adelante
- 4 GB de memoria Ram
- 320 GB de disco duro
- Tarjeta de Adquisición de datos (Daq 6009)
- 10 electroválvulas de 120 V
- 1 bomba hidráulica de 120 V
- Sensores de nivel de precisión.
- Impresora
- Conexión a internet

Requerimientos de Software

- Sistema operativo Windows 7/ Windows 8/ Linux
- Labview 2012 + Tolkins
- Sql server 2008

INSTALACIONES Y CONEXIONES FÍSICAS

Para el diseño del sistema domotico de reutilización de aguas se tomaran en cuenta las características mencionadas en capítulos anteriores. Los cálculos y consideraciones pertinentes para justificar las especificaciones siguientes se detallaran a continuación.

Instalación de tuberías

La instalación de tuberías se las efectúa con el propósito de captar el agua desde puntos estratégicos ubicados en el motel.

Ejemplo:

Ducha, lavamanos, salida del agua de la lavadora, techos del hotel (agua lluvia).

Especificaciones	
Tuberías de PVC	4''
Codos, te's de PVC	4''
Tuberías de PVC	2''
Codos, te's de PVC	2''

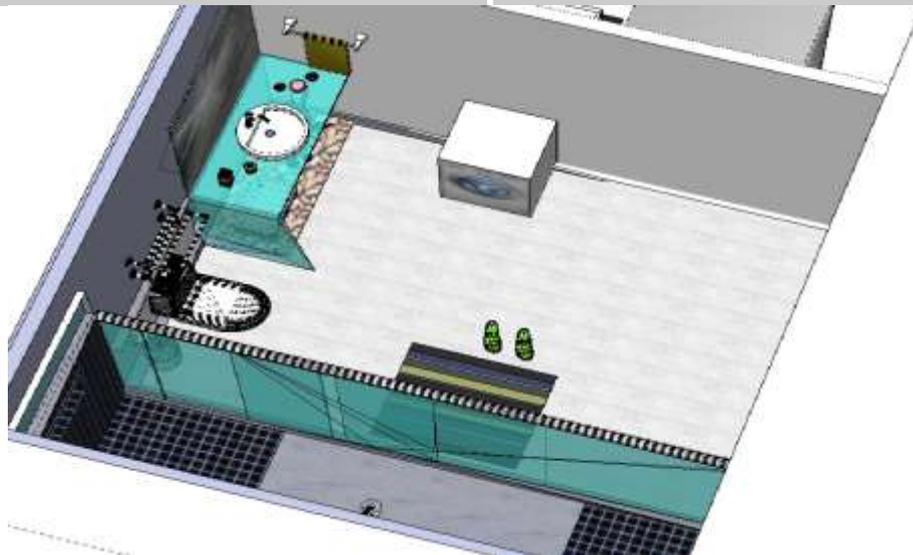


Figura 1. Puntos de captación del agua para su reutilización.

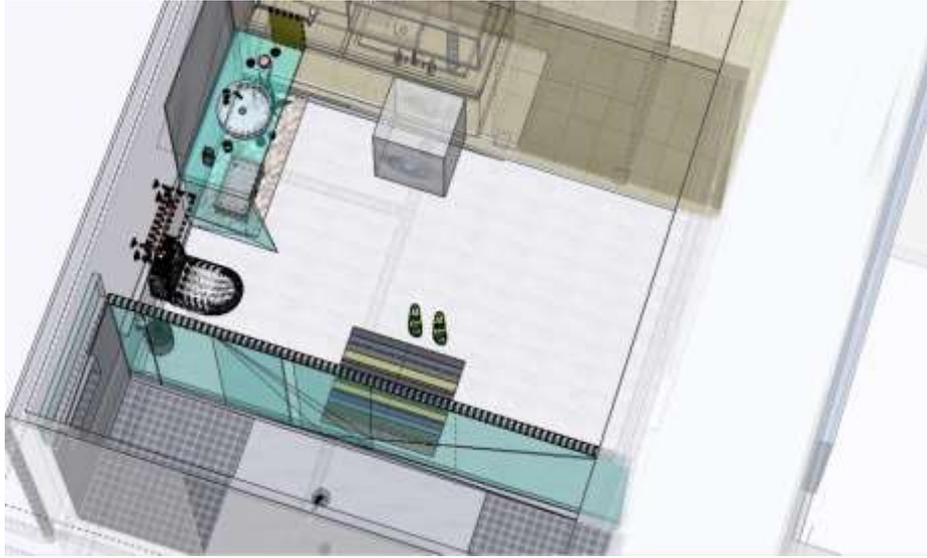


Figura 2. Unión de puntos mediante tuberías de PVC.

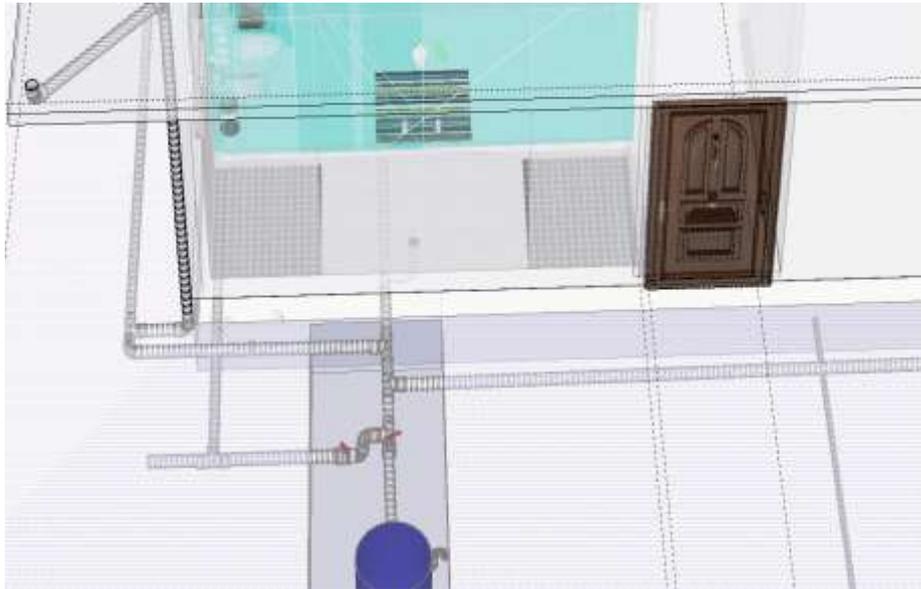


Figura 3. Instalación de tuberías de PVC para la captación de aguas lluvias.

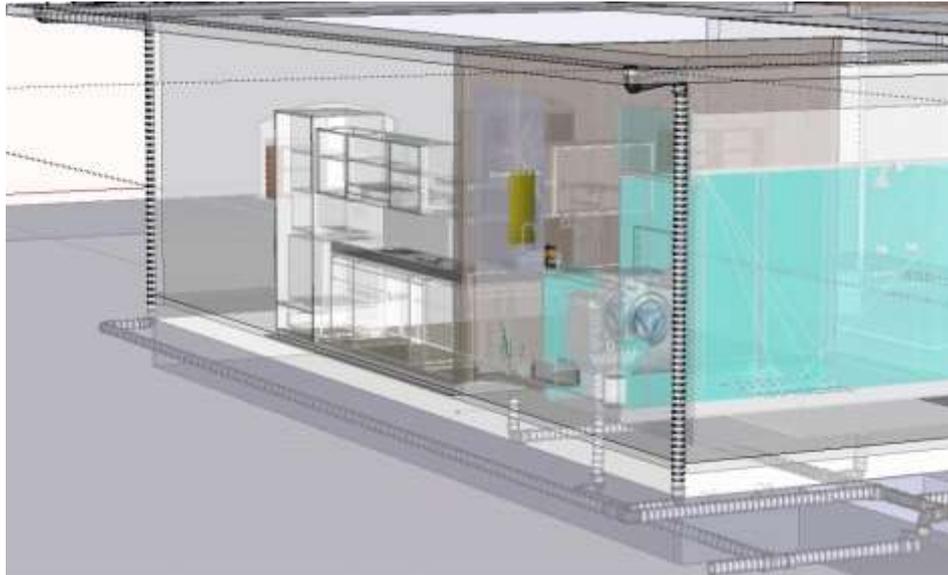


Figura 4. Unión de puntos mediante tuberías de PVC.

Instalación de electroválvulas

La instalación de estos dispositivos se las realiza con el objetivo de controlar el paso del agua de forma automática ya que estas válvulas funcionan mediante pulsos de voltaje los cuales activan y desactivan los solenoides de dichas válvulas.

Especificaciones

válvulas de solenoides	4''
válvulas de solenoides	2''

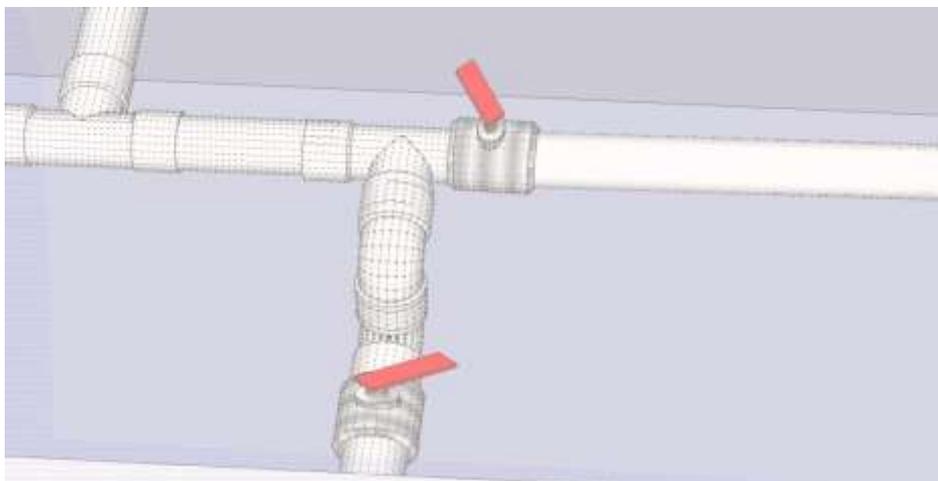


Figura 5. Electroválvulas.

Instalación de tanques separadores de grasa.

El objetivo principal de estos tanques es la separación de la grasa y las partículas gruesas que contiene el agua al momento de salir desde los puntos de captación los cuales son la ducha, lavamanos, salida del agua de la lavadora, etc.

Estos tanques están instalados de forma secuencial mediante tuberías de PVC los cuales funcionaran como filtros utilizando uno de los métodos más comunes respecto al tratamiento de aguas como lo es la sedimentación.

Cada tanque poseerá tres tuberías una de entrada la cual conducirá el agua que sale desde el hotel hacia el tanque, una tubería de salida que es la que dirigirá el agua ya tratada y otra la cual permitirá evacuar gases y olores que se almacenen en el tanque.

Especificaciones	
Tubería	4''
6 Codos de PVC	4''
2 Tanques	10 Gal

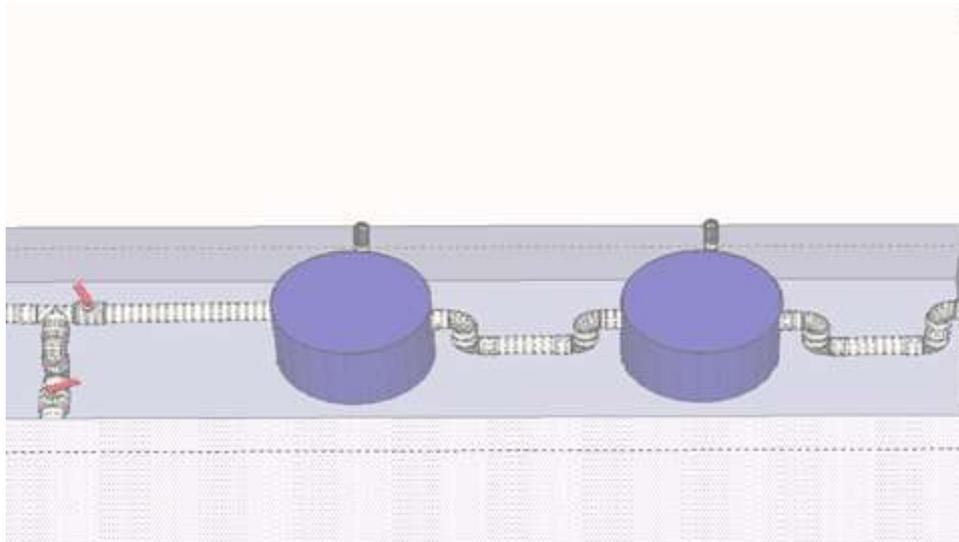


Figura 6. Tanques separadores de grasa.

Construcción de la biojardinera.

La construcción de la biojardinera se la realiza con el objetivo de purificar el agua mediante la utilización de diferentes métodos con diferentes materiales y de esta manera puedan trabajar en conjunto para obtener resultados óptimos y eficaces a la hora del tratamiento y purificación del agua.

Para la construcción de la biojardinera tenemos que tener en cuenta los siguientes datos:

Para una habitación de 2 personas la longitud de la biojardinera es la siguiente.

Ancho: 1/2 metro

Largo: 1 metro

Profundidad: 30 centímetros

Teniendo estos datos como referencia podemos hacer el cálculo tomando los datos de número total de habitaciones, número de huéspedes por habitación.

La biojardinera está compuesta por diferentes capas de materiales filtrantes los cuales detallaremos a continuación:

- Capas de piedras pequeñas de unos 60 y 20 cm.
- Capa de Arena
- Capa de carbón activado
- Plantas (Estas plantas tienen que tener características de vida en suelos húmedos)

La biojardinera tiene que ser de material impermeable, pues es con el objetivo de que el agua no se filtre.



Figura 7. Biojardinera

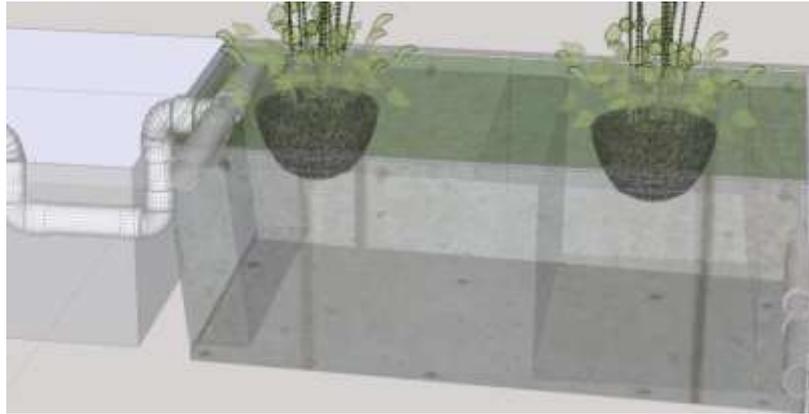


Figura 8. Composición de biojardinera

Instalación de tanque de almacenamiento.

Este tanque se encontrara al pie de la biojardinera con el objetivo de que almacene el agua ya filtrada, el tanque estará monitorizado mediante sensores de nivel de precisión el cual notificara al sistema que nivel de agua posee.

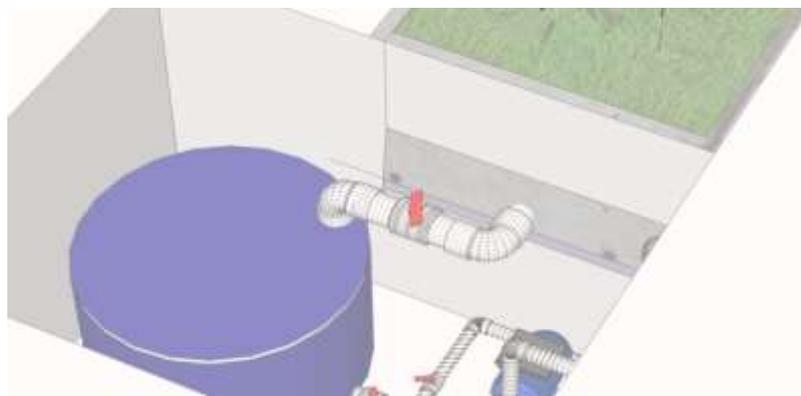


Figura 9. Tanque de almacenamiento

Instalación de bomba hidráulica.

La bomba tiene como objetivo trasportar el agua que posee el tanque de almacenamiento hacia otro tanque siempre y cuando el sistema se lo ordene.

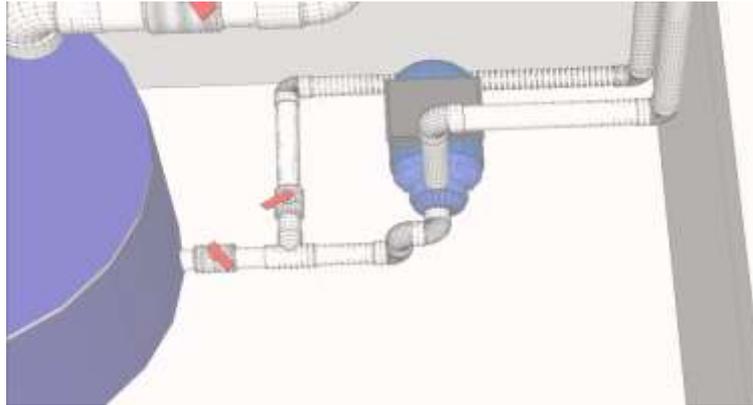


Figura 10. Bomba Hidráulica

Instalación de tuberías de PVC.

En esta fase se instalarán más tuberías de PVC capaces de transportar el agua ya filtrada hacia otros tanques los cuales estarán en modo elevado, a su vez estas tuberías también transportarán agua potable para el lavado del filtro de purificación siempre y en cuando el sistema se lo autorice.

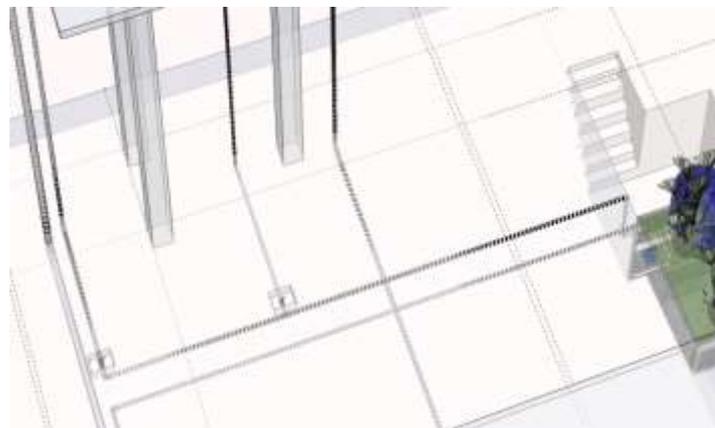


Figura 11. Instalación de tuberías.

Instalación de filtro de purificación.

Se instalará un tanque el cual estará elevado, este tanque funcionará como un filtro purificador ya que estará compuesto por varias capas de materiales filtrantes muy efectivas en el campo de purificación del agua.

Este tanque poseerá un sistema de lavado el cual se programará de forma manual o automática en el sistema.

Uno de los materiales filtrantes que se va a utilizar lo detallaremos a continuación:

Carbón activado

La adsorción con carbón activo o activado consiste en retirar del agua las sustancias solubles mediante el filtrado a través de un lecho de este material, consiguiéndose que los oligominerales pasen a través de los micro poros, separando y reteniendo en la superficie interna de los gránulos los compuestos más pesados.

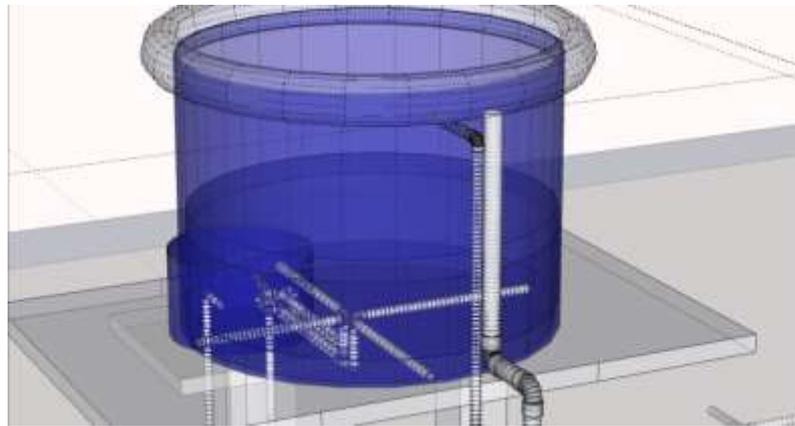


Figura 12. Filtro de purificación.

Instalación de tanque de almacenamiento.

Este tanque tendrá la capacidad de almacenar el agua ya filtrada y lista para su reutilización, el sistema monitorizará el tanque con el objetivo de llevar un control del nivel de agua actual que posee.

En el caso de que el sistema note que el tanque posee poca o nada de agua, activará una válvula de solenoide dando paso al ingreso de agua potable hacia el tanque para que de esta manera el motel no quede desabastecido.

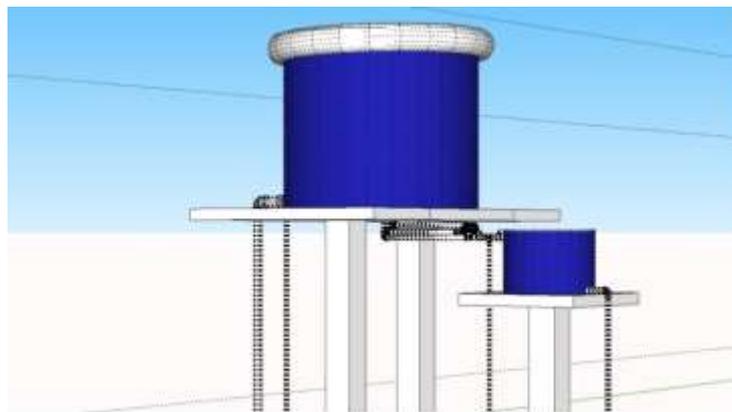


Figura 13. Tanque de almacenamiento.

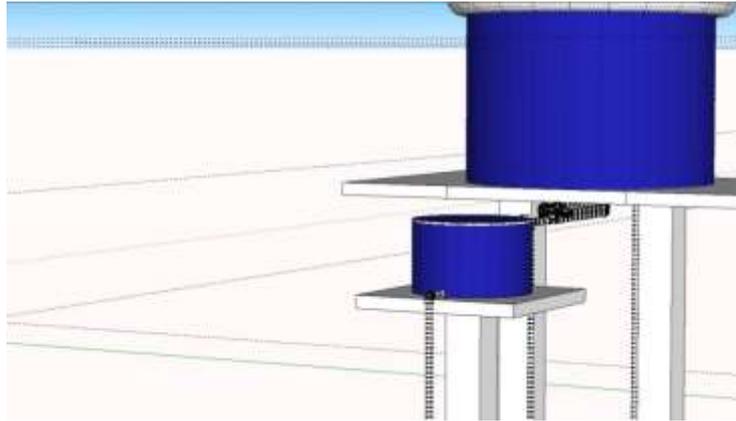


Figura 14. Tanque de almacenamiento

Adquisición de datos

Es necesaria para que todos los dispositivos físicos controlables instalados en el sistema se puedan conectar y comunicarse con el computador en el cual estará instalado el sistema.

La Daq 6009 está solo maneja entradas y salidas digitales, lo cual por lógica es de notar que el sistema solo utilizara señales digitales para comunicarse con los diferentes dispositivos conectados a él.



Figura 15. Tarjeta de adquisición de datos.

CODIFICACIÓN DE PANTALLAS

Automatización del sistema domotico de reutilización de aguas.

En esta etapa se pondrá en acción todo lo anteriormente mencionado, el sistema fue desarrollado en el lenguaje de programación gráfica Labview 2012.

Ingreso al sistema

El sistema nos dará una bienvenida con la presentación de su pantalla de carga.



Figura 16. Inicio del sistema.

A continuación se muestra un fragmento de la codificación utilizada para esta ventana.

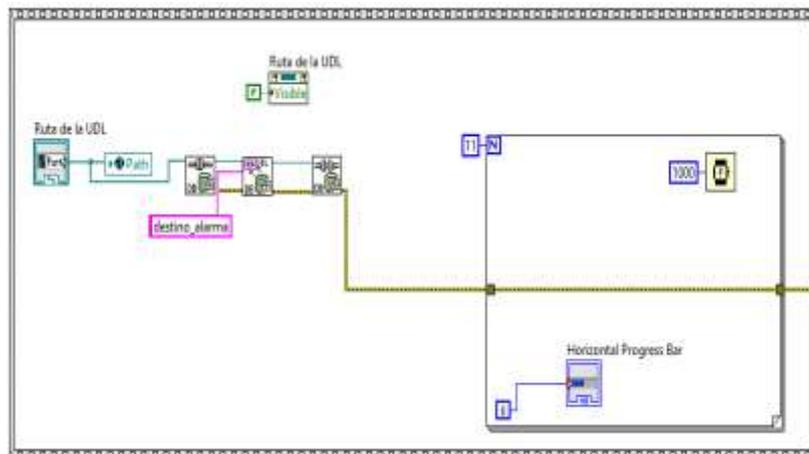


Figura 17. Inicio del sistema.

Identificación del usuario.

Esta pantalla nos pedirá que nos identifiquemos para poder ingresar al sistema.



Figura 18. Inicio del sistema.

El código de programación con la cual funciona esta ventana se basa en consultas a la base de datos *Domotic*, la cual comparará y validará los datos ingresados por el usuario con los datos almacenados en la base de datos.

Si los datos del usuario ingresado en la ventana coinciden con algún registro almacenado en la base de datos *Domotic*, pues el sistema lo dejara ingresar, caso contrario le mostrara un mensaje de error.

A continuación veremos parte de la programación empleada para esta ventana.

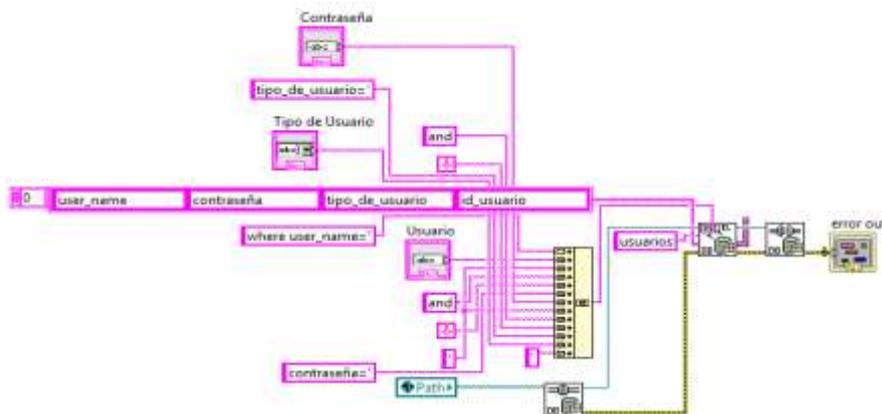


Figura 19. Verificación de usuario ingresado hacia la base de datos.

Pantalla principal

El sistema será capaz de controlar todos los dispositivos previamente instalados, también tendrá la capacidad de hacer reportes, consultas e incluso de enviar alarmas mediante email a sus respectivos administradores en caso de que se active alguna alarma.



Figura 20. Pantalla principal.

La pantalla principal nos mostrara el funcionamiento de todo el sistema y todos los eventos que ocurren en tiempo real en cada dispositivo, también será capaz de notificar alarmas en caso de que se presente alguna anomalía.

El sistema está dividido por varios módulos en los cuales se encuentra el Modulo de Control Manual.

Este módulo nos permite controlar de forma manual los dispositivos tales como: Válvulas, Bomba.

A continuación veremos parte de la programación empleada para cada uno de estos módulos.

Control de forma manual válvulas filtros

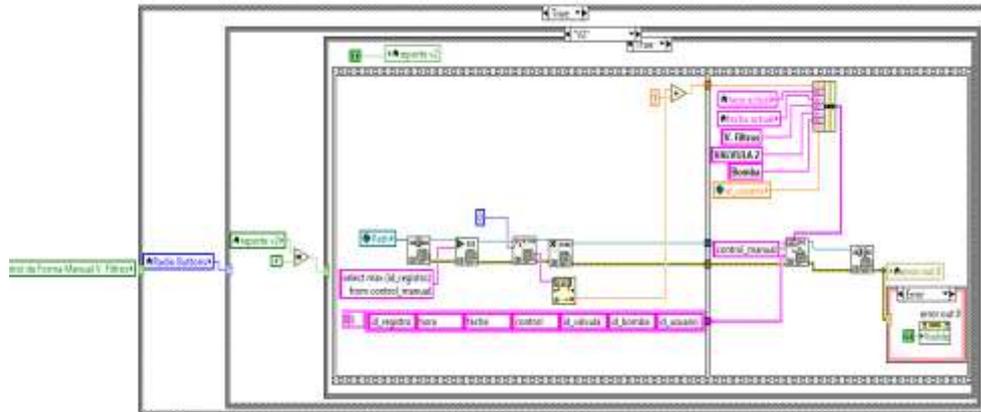


Figura 21. Control de forma manual válvulas filtros.

Control de forma manual válvulas abastecimiento

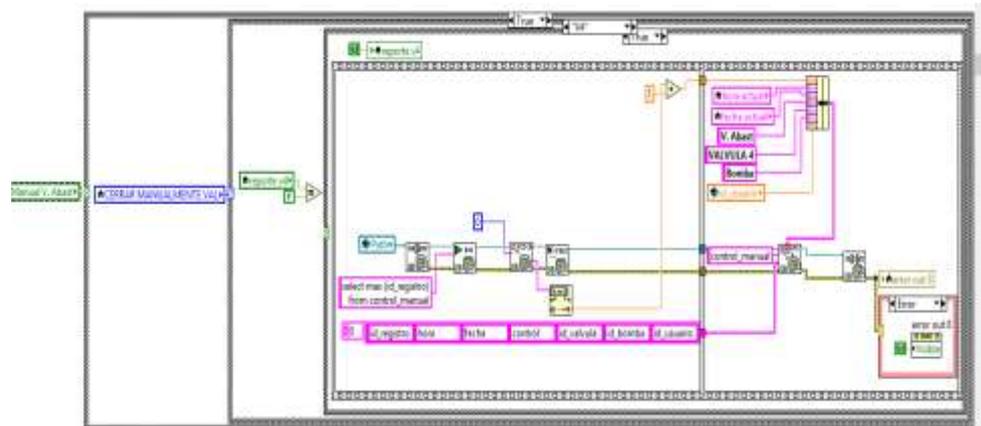


Figura 22. Control de forma manual válvulas abastecimiento.

Control manual válvulas abastecimiento agua potable

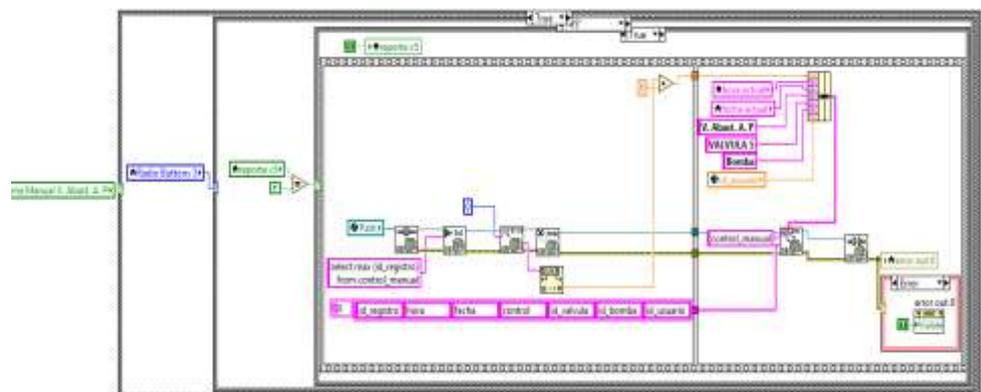


Figura 23. Control de forma manual válvulas abastecimiento agua potable.

Control manual válvulas tanque filtro elevado

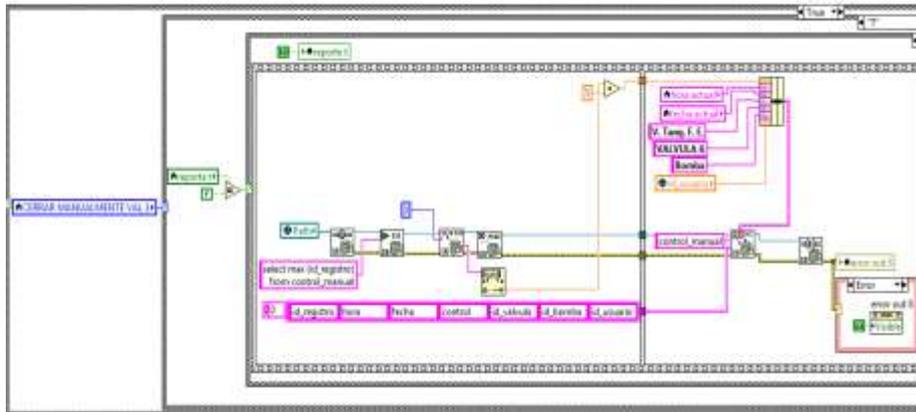


Figura 24. Control válvulas tanque filtro elevado.

Control manual válvulas tanques

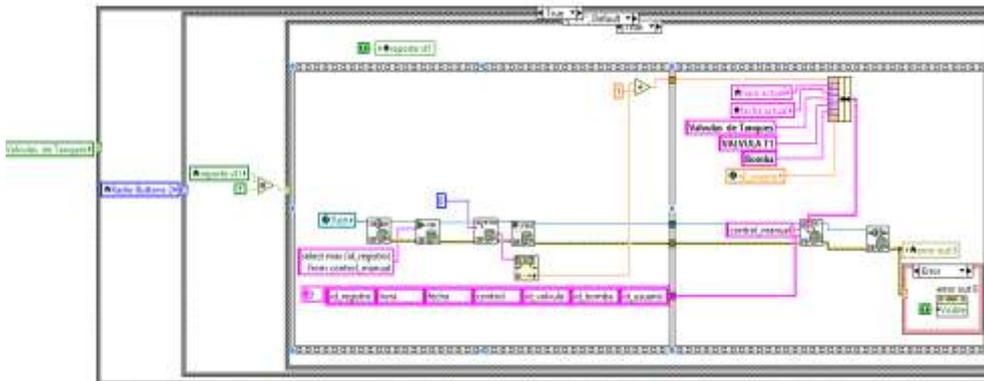


Figura 25. Control válvulas tanque filtro elevado.

Control manual Bomba

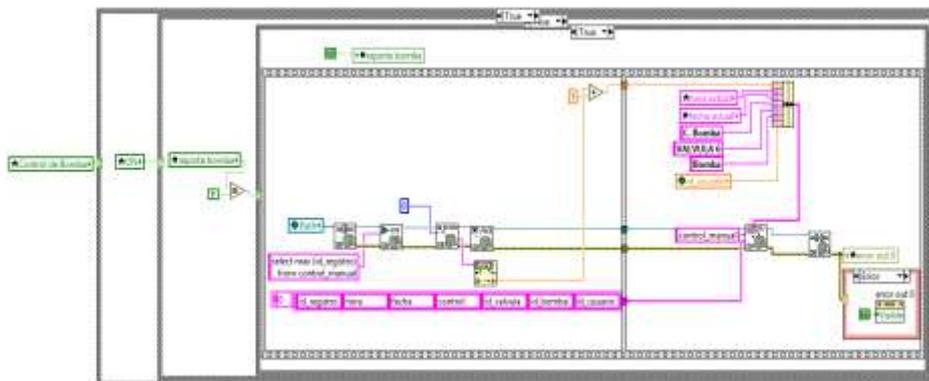


Figura 26. Control manual Bomba

Los detalles de los dispositivos nos mostrarán la información completa con la que cuenta cada dispositivo conectada al sistema.

Detalles de tanques

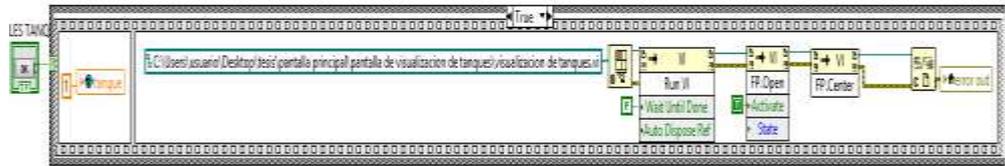


Figura 27. Detalles de tanques

Detalles de sensores



Figura 28. Detalles de sensores

Detalles y reportes de válvulas

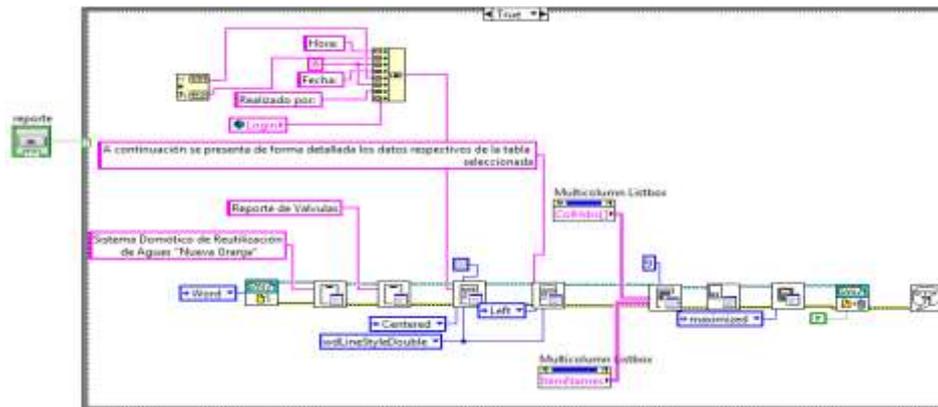


Figura 29. Detalles y reportes de válvulas

Detalles y reportes de Bomba

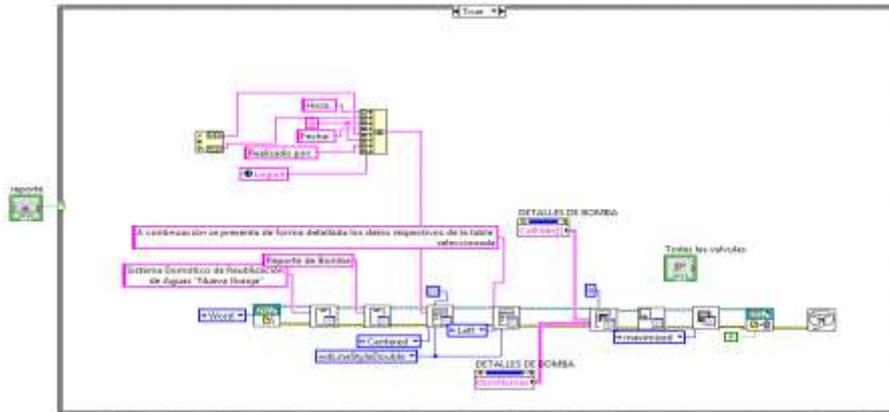


Figura 30. Detalles y reportes de Bomba

Los módulos siguientes son los que se encargan de llamar SubVis en los cuales se ingresan o actualizan los datos de la base de datos, a continuación veremos parte de la programación empleada para cada uno de ellos.

Modulo selección usuarios destinos emails

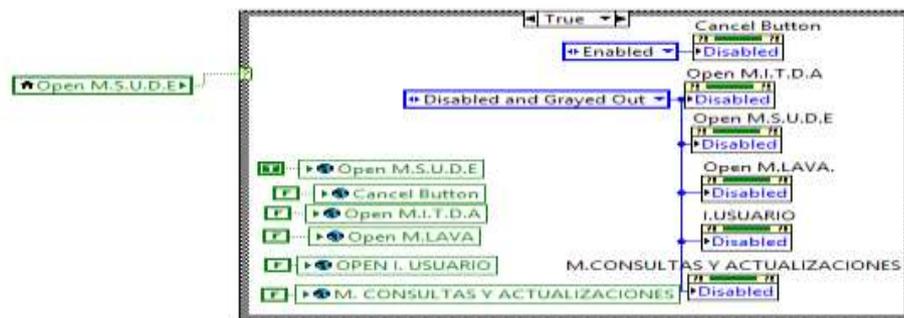


Figura 31. Modulo selección usuarios destinos emails

Modulo selección usuarios destinos emails

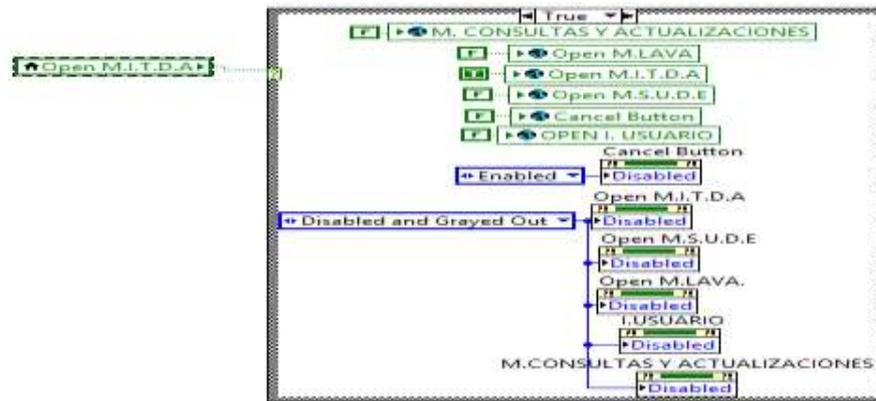


Figura 32. Modulo ingreso a la tabla destinos alarmas

Modulo lavado del filtro

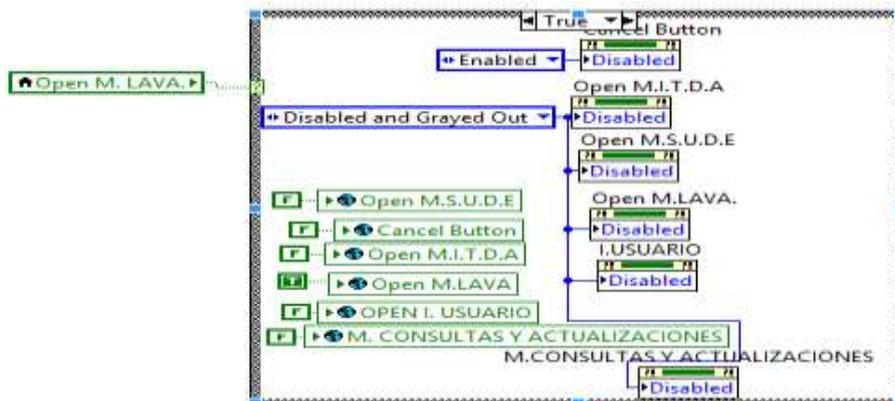


Figura 33. Modulo Lavado del filtro

Modulo ingreso usuarios

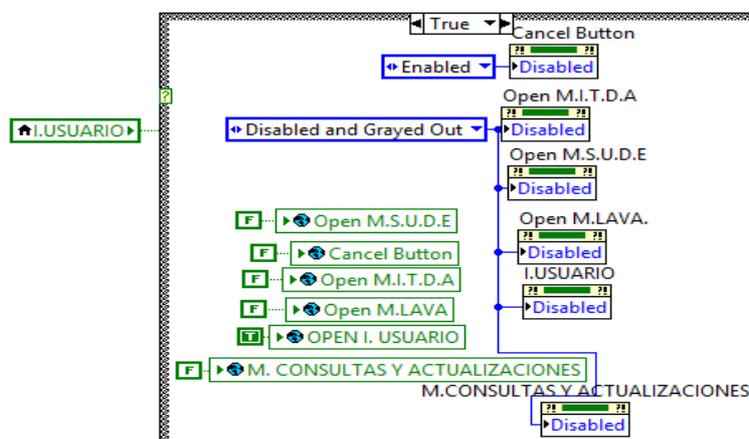


Figura 34. Modulo ingreso usuarios

Módulo de control y actualizaciones

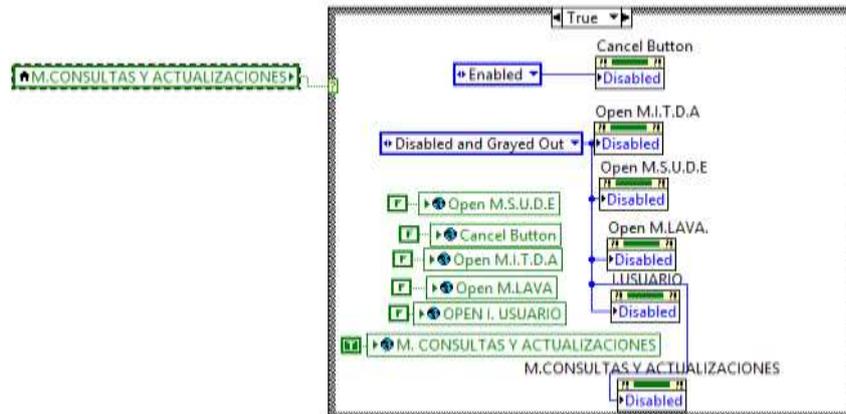


Figura 35. Módulo de control y actualizaciones

Salir

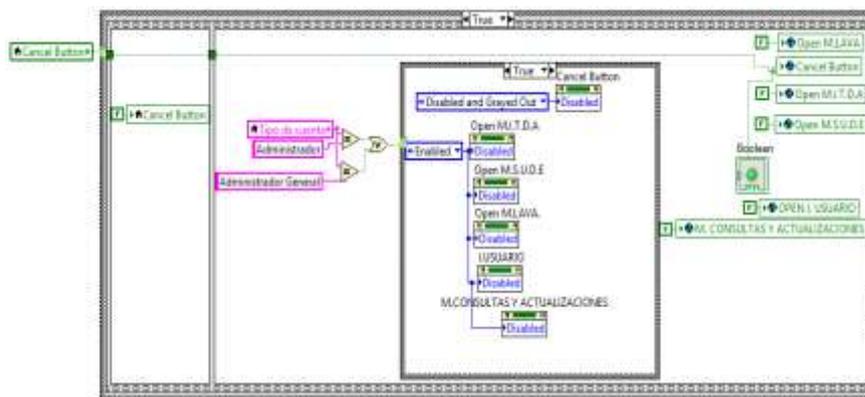


Figura 36. Salir

Seguridades

Para un óptimo desempeño, el sistema contara con las siguientes medidas de seguridad:

Instalaciones físicas

- Limpieza de filtros
- No arrojar desechos sólidos a las tuberías
- Revisar si las conexiones físicas están averiadas

Servidor web

- Actualizaciones
- Configuraciones
- Activación de cuentas

Servidor de base de datos

- No ejecutar el servidor como root
- Proteger el root con una password segura
- Almacenar datos sensibles de forma encriptada

Seguridad en la aplicación

- Control de acceso
- Variables de sesión
- Validación de datos de entrada
- Encriptación de contraseñas
- Programación segura

AL USUARIO FINAL

En este manual técnico se describen los componentes básicos, todo esto con el objetivo de que se pueda leer, interpretar y analizar las partes de que se conforma el sistema desarrollado a fin de que se le desee realizar modificaciones futuras o bien actualizaciones para mejorar su eficiencia y de ser posible sea base para algunos sistemas futuros que sean afines a este.

AnexoN°6

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A

Acceso: Acto de lectura o escritura en memoria.

Actualizar: Poner al día la información presentada en pantalla con los datos más recientes.

Adquisición de Datos: Toma de muestras del mundo real (sistema analógico) para generar datos que puedan ser manipulados por un ordenador u otras electrónicas (sistema digital).

Aguas Grises: Aguas generadas por procesos domésticos como el lavado de ropa, loza y el baño de las personas.

Aguas Lluvias: Resultado de la condensación del vapor acuoso de la atmósfera.

Aplicación: Tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajos.

Arena: Conjunto de partículas de rocas disgregadas.

Actuadores: Dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado.

Almacenamiento de información: Es una de las actividades o capacidades más importantes que tiene una computadora, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en la sección o proceso anterior.

Anaeróbico: Simplificación de la materia orgánica por bacterias, sin oxígeno.

B

Base de datos: Conjunto de fichero de datos organizados según un método que facilita la actualización, acceso y recuperación de la información contenida en ellos.

Barra de Menús: Barra horizontal O vertical que contiene los nombres de todos los menús de la aplicación. Aparece debajo de la barra de título.

Biojardinera: Recipiente o excavación impermeable.

Botón de Comando: Botón en un cuadro de diálogo que ejecuta o cancela la acción

seleccionada. Dos botones de comando habituales son "Aceptar", "Cancelar", "Eliminar" o "Actualizar".

Bomba Hidráulica: Sistema mecánico o electro-mecánico que puede formar parte de un sistema hidráulico o hídrico, el cual aprovecha la energía del movimiento realizando acciones de regulación y control para elevar o mover el agua.

C

Carbón Activado: Producto obtenido a partir del carbón amorfo de origen vegetal o mineral, el cual se ha sometido a un tratamiento de activación con la finalidad de incrementar su área superficial y de esta forma multiplicar su capacidad de adsorción

Cerrar: Eliminar una ventana o cuadro de diálogo, o abandonar una aplicación. Para cerrar una ventana, debe seleccionar el comando Cerrar del menú Control. Cuando cierre una ventana de aplicación, abandonará dicha aplicación.

Click: Acción de presionar y soltar rápidamente un botón del mouse (ratón).

Contraseña: Medida de seguridad utilizada para restringir los inicios de sesión a las cuentas de usuario, así como el acceso a los sistemas y recursos de la computadora. Una contraseña es una cadena de caracteres exclusiva que debe introducirse antes de que se autorice el inicio de una sesión o el acceso a un sistema.

Cuadro de Texto: Parte de un cuadro de diálogo donde se escribe la información necesaria para ejecutar un comando. En el momento de abrir el cuadro de diálogo, el cuadro de texto puede estar en blanco o contener texto.

Código fuente: Forma de redacción de cualquier tipo de lenguaje que para su procesamiento deberá sufrir el proceso de compilación.

E

Entrada de Información: Es el proceso mediante el cual el Sistema de Información toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser manuales o automáticas.

H

Hardware: Se refiere a todas las partes tangibles de un sistema informático; sus componentes son: eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos.

I

Icono: Es un pequeño gráfico en pantalla que identifica y representa a algún objeto (programa, comando, documento o archivo), usualmente con algún simbolismo gráfico para establecer una asociación.

ID de usuario: Identificación única que puede tener una persona dentro de un sistema.

Internet: Nombre que recibe a mayor red informática del mundo se encuentra organizada de manera jerárquica.

Interfaz gráfica de usuario: conocida también como **GUI** (del inglés *graphical user interface*) es un programa informático que actúa de interfaz de usuario, utilizando un conjunto de imágenes y objetos gráficos para representar la información y acciones disponibles en la interfaz.

L

Labview: Plataforma y entorno de desarrollo para diseñar sistemas, con un lenguaje de programación visual gráfico.

Login: En el ámbito de seguridad informática, login o logon (en español ingresar o entrar) es el proceso mediante el cual se controla el acceso individual a un sistema informático mediante la identificación del usuario utilizando credenciales provistas por el usuario.

M

Motel: alojamiento característico de carretera.

MySQL: Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

P

Página Web: Es un documento HTML/XHTML que es accesible generalmente mediante el protocolo HTTP de Internet.

Plataforma es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible. Dicho sistema está definido por un estándar alrededor del cual se determina una arquitectura de hardware y una plataforma de software.

Protocolo: Es un conjunto de reglas usadas por computadoras para comunicarse unas con otras a través de una red por medio de intercambio de mensajes. Puede ser definido como las reglas o el estándar que define la sintaxis, semántica y sincronización de la comunicación. Los protocolos pueden ser implementados por hardware, software, o una combinación de ambos.

S

Salida de Información: La salida es la capacidad de un Sistema de Información para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior.

Sensor: Dispositivo diseñado para recibir información de una magnitud del exterior y transformarla en otra magnitud, normalmente eléctrica, que sea capaz de cuantificar y manipular.

Sitio web: Es una colección de páginas web relacionadas y comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.

Software: Conjunto de programas que puede ejecutar una computadora, se divide en dos clases: software del sistema y software aplicado o de aplicación.

T

Tabla de datos: Lista o conjunto de listas en las que se especifican los datos de una determinada información.

Tecnología: Conjunto de conocimientos que sirven para producir bienes y servicios, afectando las ramas técnicas, científicas, sociales y culturales.

Tecnologías de Información (TI): Conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información.

X

XAMPP: es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en la base de datos MySQL, el servidor webApache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de **X** (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), **A**pache, **M**ySQL, **P**HP, **P**erl.

W

World Wide Web (WWW): Sistema de información distribuida. Creado en el CERN (Ginebra, Suiza) basado en el hipertexto que permite a los usuarios acceder a un gran cantidad de información, navegando gracias a la palabra clave que contiene cada archivo.