



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN DE GRADO PREVIO A LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO(A) EN SISTEMAS
COMPUTACIONALES**

PROPUESTA TECNOLÓGICA

**TEMA: Propuesta de mejora para el control de acceso de los estudiantes
al CRAI de la Universidad Estatal de Milagro por medio de la lectura de
códigos QR en carnets estudiantiles.**

Autores:

Sr. OROZCO TOLEDO MARIO ALEJANDRO

Sra. CEREZO CASTELO STEFANNIA MARIANA

Acompañante:

Mgr. CABRERA TORRES ABDON ADOLFO

Milagro, Octubre 2019

ECUADOR

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.

Fabrizio Guevara Viejó, PhD.

RECTOR

Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, OROZCO TOLEDO MARIO ALEJANDRO, como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Tecnología de la Información y la Comunicación, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 9 de octubre de 2019

Mario Orozco T.

OROZCO TOLEDO MARIO ALEJANDRO

Autor I

CI: 0940328388

DERECHOS DE AUTOR

Ingeniero.
Fabricio Guevara Viejó, PhD.
RECTOR
Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, CEREZO CASTELO STEFANNIA MARIANA, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de la alternativa de Titulación – Propuesta Tecnológica, modalidad presencial, mediante el presente documento, libre y voluntariamente procedo a hacer entrega de la Cesión de Derecho del Autor de la Propuesta Tecnológica realizado como requisito previo para la obtención de mi Título de Grado, como aporte a la Línea de Investigación Tecnología de la Información y la Comunicación, de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de esta propuesta practica en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 9 de octubre de 2019



CEREZO CASTELO STEFANNIA MARIANA
Autor 2
CI: 0804024693

APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Yo, CABRERA TORRES ABDON ADOLFO en mi calidad de tutor de la Propuesta Tecnológica, elaborado por los estudiantes OROZCO TOLEDO MARIO ALEJANDRO y CEREZO CASTELO STEFANNIA MARIANA, cuyo título es PROPUESTA DE CARNET ESTUDIANTIL CON TECNOLOGÍA EN CÓDIGO QR PARA EL CONTROL DE ACCESO DE LOS ESTUDIANTES AL CRAI DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO, que aporta a la Línea de Investigación TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN previo a la obtención del Grado INGENIERO(A) EN SISTEMAS COMPUTACIONALES ; considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y epistemológico, para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Propuesta Tecnológica de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 9 de octubre de 2019



CABRERA TORRES ABDON ADOLFO

Tutor

C.I: 1201429485

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. Cabrera Torres Abdón Adolfo

Mgtr. Rodas Silva Jorge Luis

Mgtr. Bravo Duarte Freddy Lenin

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERO EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por el estudiante Orozco Toledo Mario Alejandro

Con el tema de trabajo de Titulación: Propuesta de mejora para el control de acceso de los estudiantes al CRAI de la Universidad Estatal de Milagro por medio de la lectura de códigos QR en carnets estudiantiles.

Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[79,67]
Defensa oral	[19,33]
Total	[99]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: 9 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos	Firma
Presidente	Cabrera Torres Abdón Adolfo	
Secretario /a	Rodas Silva Jorge Luis	
Integrante	Bravo Duarte Freddy Lenin	

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR

El tribunal calificador constituido por:

Mgtr. Cabrera Torres Abdón Adolfo

Mgtr. Rodas Silva Jorge Luis

Mgtr. Bravo Duarte Freddy Lenin

Luego de realizar la revisión de la Propuesta Tecnológica, previo a la obtención del título (o grado académico) de INGENIERA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES presentado por la estudiante Cerezo Castelo Stefannia Mariana

Con el tema de trabajo de Titulación: Propuesta de mejora para el control de acceso de los estudiantes al CRAI de la Universidad Estatal de Milagro por medio de la lectura de códigos QR en carnets estudiantiles.

Otorga a la presente propuesta tecnológica, las siguientes calificaciones:

Propuesta Tecnológica	[79,67]
Defensa oral	[20]
Total	[99,67]

Emite el siguiente veredicto: (aprobado/reprobado) _____

Fecha: 9 de octubre de 2019

Para constancia de lo actuado firman:

	Nombres y Apellidos
Presidente	Cabrera Torres Abdón Adolfo
Secretario /a	Rodas Silva Jorge Luis
Integrante	Bravo Duarte Freddy Lenin

Firma



DEDICATORIA

Dedico este trabajo a las personas que fueron y son mi fortaleza para desear ser un profesional y obtener mi título universitario, ellos son mi familia, también a los amigos y personas que me ayudaron en el camino de mi carrera y que de alguna u otra manera contribuyeron a que llegue a estas instancias, y al ser más importante Dios que sin su ayuda no lo hubiese conseguido.

Mario Alejandro Orozco Toledo.

Dedico este trabajo a Dios por sus bendiciones, a mi madre por su apoyo incondicional durante este proceso y a las personas que me acompañaron en el mismo que en momentos se tornó difícil, pero con el apoyo de mis padres, hermanos, tíos y demás familiares que siempre me ayudaron, he logrado superar estos obstáculos, a ellos se los dedico.

A mi esposo e hijo que se unieron a mí en el transcurso de esta etapa y que llegaron a sumar y llenarme de mucha más voluntad para superarme y lograr ser una profesional.

Stefannia Mariana Cerezo Castelo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado una hermosa familia que durante estos años de carrera universitaria me han aconsejado, apoyado en todo aspecto e inspirado a querer aprender una profesión para mi futuro personal.

A los docentes que impartieron su conocimiento para mi formación académica.

A mis compañeros que colaboraron conmigo y estuvieron siempre apoyándome.

Y especialmente a mi esposa y mi hijo que son la razón por la que quiero superarme cada día y que fueron y son un pilar fundamental para alcanzar esta meta y con la bendición de Dios muchas más.

Mario Alejandro Orozco Toledo.

Agradezco en primer lugar a Dios por permitirme lograr mis metas y por guiarme en este camino.

A mi madre por ser un ejemplo de lucha y enseñarme a jamás darme por vencida en las cosas que uno se propone lograr y darme sus consejos sabios para siempre realizar lo correcto.

A mi padre por enseñarme que se debe ser fuerte de carácter para no dejarse derrumbar por los problemas y más bien resolverlos.

A los docentes que por medio de sus enseñanzas contribuyeron a que desarrollemos habilidades para nuestro campo profesional.

A mi esposo que siempre me ha acompañado y ha sido parte de este proceso y hemos podido llegar juntos a esta culminación.

A mi hijo que es el motor de mi vida y la razón porque debo seguir logrando metas y alcanzar mejores resultados.

Stefannia Mariana Cerezo Castelo

ÍNDICE GENERAL

DEREHOS DE AUTOR.....	ii
DERECHOS DE AUTOR	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL CALIFICADOR	vi
DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE GENERAL	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xii
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 CONTROL.....	6
2.2 CONTROL DE ACCESO	7
2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL DE ACCESO	8
2.2.2 TIPOS DE CONTROL DE ACCESO	9
2.3 CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI).....	10
2.4 CARNET ESTUDIANTIL	11
2.5 CÓDIGOS QR.....	12
2.5.1 GENERACIÓN Y LECTURA DE UN CÓDIGO QR.....	12

2.5.2	USO DE LOS CÓDIGOS QR.....	13
2.6	APLICACIÓN WEB	14
2.7	LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN	14
2.7.1	HTML	14
2.7.2	CSS.....	15
2.7.3	JAVASCRIPT	15
2.7.4	PYTHON.....	16
	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	17
3.1	CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO	17
3.2	CONTROL DE ACCESO MEDIANTE TECNOLOGÍA RFID	18
3.3	CONTROL DE ACCESO POR TECNOLOGÍA DE CÓDIGO QR.....	19
	DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	20
4.1	DESARROLLO DEL CARNET ESTUDIANTIL.....	20
4.2	DESARROLLO DEL LECTOR DE CÓDIGO QR	21
4.3	MÓDULO DE SALIDA DEL CRAI.....	23
	ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA.....	24
	CONCLUSIONES	26
	RECOMENDACIONES	27
	ANEXOS	28
	28
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de Código QR.....	12
Figura 2. Partes de un código QR	12
Figura 3. Carnet Estudiantil	21
Figura 4. Pantalla para escáner los códigos QR	21
Figura 5. Opciones para registrar las actividades que los estudiantes realizan en el CRAI.....	22
Figura 6. Pantalla para registrar las actividades de visita al docente	22
Figura 7. Modulo de Salida del Crai.....	23
Figura 8. Proceso de Guardado para el registro de la Salida del estudiante	23
Figura 9. Recepción del CRAI Centro de Recursos para el aprendizaje y la Investigación	28
Figura 10. Recolección de la información de los estudiantes que ingresan al CRAI.....	28
Figura 11 Recepción de los carnets estudiantiles para el registro en el Sistema.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recursos Humano	24
Tabla 2. Equipos Informáticos.....	24
Tabla 3. Presupuesto de Software	25
Tabla 4. Otro tipo de Gastos.....	25

Propuesta de mejora para el control de acceso de los estudiantes al CRAI de la Universidad Estatal de Milagro por medio de la lectura de códigos QR en carnets estudiantiles

RESUMEN

La presente propuesta tecnológica hace énfasis en el uso que tiene el carnet estudiantil en la Universidad Estatal de Milagro, el cual permite al estudiante identificarse como miembro de la institución. Sin embargo, se le extiende un uso limitado del que podrían tener estos carnet empleándolos de manera interactiva ya que aparte de identificar al estudiante este carnet les permite el ingreso a ciertas instalaciones de la universidad, entre estas el Centro de Recursos para el aprendizaje y la investigación CRAI, donde los estudiantes se someten a un proceso flemático para la entrega y retiro del carnet estudiantil, provocando incidentes tales como el desorden en el desarrollo de este servicio, pérdida del documento debido a la cantidad de carnets receptados o que terceras personas por error tomen el documento equivocado.

Por ello el principal objetivo de esta investigación es buscar alternativas y proponer una solución a la problemática que presenta el control de acceso de los estudiantes al CRAI, a través de una aplicación web que permitirá la lectura de códigos Qr reflejados en los carnets estudiantiles, de esta manera el proceso de registro se lo realizará de un modo más eficiente.

Se espera con el desarrollo de este proyecto, agilizar el proceso de entrada y salida de los estudiantes al CRAI, de esta manera mejorar los servicios que ofrece la Universidad Estatal de Milagro.

PALABRAS CLAVE: Aplicación web, Carnet Estudiantil, Códigos QR.

Improvement proposal for the control of student access to the CRAI of the State University of Milagro by reading QR codes on student cards.

ABSTRACT

The present technological proposal emphasizes the use of the student card at the State University of Milagro, which allows the student to identify as a member of the institution. However, it extends a limited use of what these card could have using them interactively since apart from identifying the student, this card allows them to enter certain university facilities, among them the CRAI (Learning and Research Resource Center), where students undergo a phlegmatic process for delivery and withdrawal of the student card, causing incidents such as the disorder in the development of this service, loss of the document due to the amount of cards received or what third parties mistakenly take the wrong document.

Therefore, the main objective of this research is to look for alternatives and propose a solution to the problem presented by the student's access control to the CRAI, through a web application that will allow the reading of QR codes reflected in the student cards, of This way the registration process will be carried out in a more efficient way.

It is expected with the development of this project, expedite the process of entry and exit of students to the CRAI, thus improving the services offered by the State University of Milagro.

KEY WORDS: Web application, Student Card, QR Codes.

CAPÍTULO 1

PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presente propuesta tecnológica propone el diseño de una aplicación web para el control de acceso de los estudiantes al Centro de Recursos para el aprendizaje y la investigación CRAI y la emisión de carnets estudiantiles interactivos, dado que en la Universidad Estatal de Milagro se utilizan credenciales para el control de acceso a ciertas instalaciones de la institución como el CRAI, cabe recalcar que es uno de los espacios físicos más visitados por la comunidad universitaria y comunidad en general.

Por tal motivo, es importante llevar un control de las personas que ingresan a este establecimiento como método de seguridad para toda la comunidad universitaria, debido a que éste espacio es abierto para Instituciones de Educación Básica, empresas, asociaciones, colectivos profesionales y comunidad en general, de esta manera se podrá contar con un registro de las personas que visitan el CRAI.

Sin embargo, esta propuesta se enfoca en el control de acceso de los estudiantes que visitan el Centro de Recursos para el aprendizaje y la investigación, para llevar el debido control se hace uso de los carnets estudiantiles, lo que ha provocado un proceso flemático en el desarrollo del mismo, dado que los estudiantes deben entregar sus credenciales en recepción para ser registrados y luego retirar el documento al salir, esto ha ocasionado problemas tales como la pérdida de tiempo tanto para el estudiante como para la persona encargada en recepción, desorden en el desarrollo de éste servicio debido a la aglomeración de los estudiantes para entregar el carnet o retirarlo, pérdida de información valiosa acerca de las actividades que los estudiantes realizan dentro del CRAI, ya que en muchas ocasiones por los inconvenientes citados no se registran a todos los estudiantes, además se puede dar el caso de la pérdida del documento.

El problema principal que se presenta al desarrollar este proceso es el registro de los estudiantes que ingresan al CRAI ya que se lo realiza de forma manual y eso se torna un proceso lento y tedioso para el estudiante y la persona en recepción.

Para ello, es necesario proponer una tecnología que facilite el registro de datos de los estudiantes que acceden al CRAI, de una forma ágil y precisa, en base a esta problemática se propone el diseño de una aplicación web juntamente con el uso del carnet estudiantil con tecnología en código Qr, de esta manera permitirá el registro de los estudiantes y así llevar un mejor control de acceso al CRAI y el desarrollo de un proceso más eficaz.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Diseñar un aplicativo web que permita mejorar el control de acceso y salida de los estudiantes al CRAI mediante la lectura de códigos Qr en los carnets estudiantiles.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Identificar los problemas que existen en el ingreso y salida de los estudiantes al CRAI.
- Describir las alternativas más viables para mejorar el control de acceso de los estudiantes al CRAI.
- Plantear el uso de los carnets estudiantiles con tecnología en código Qr para agilizar los procesos de entrada y salida al CRAI.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Debido al desarrollo tecnológico que se ha dado en los últimos años, las entidades educativas se encuentran en una constante innovación para estar a la altura de los requerimientos de esta sociedad, que cada día espera que los procesos se desarrollen con mucha más agilidad y les proporcionen un mejor confort.

La Universidad Estatal de Milagro no es la excepción, debido a que busca mediante la tecnología, brindar un mejor servicio a su comunidad. Uno de los pilares de apoyo al aprendizaje, la docencia y la investigación es el CRAI, donde miembros de la comunidad universitaria (docentes, estudiantes, personal de investigación y administrativo) como personas particulares ingresan al lugar no sin antes efectuar un registro de sus datos a fin de ejecutar un control de seguridad y posterior examinar datos estadísticos para futuros reportes, donde los estudiantes tienen el mayor interés en estas estadísticas, debido a que son el mayor volumen de personal que ingresa diariamente al CRAI.

Por tal motivo, el CRAI necesita contar con una mejora en su sistema de control de acceso de los estudiantes, que permita evitar la pérdida de tiempo digitando los datos en el sistema y también reteniendo el documento en la recepción, por estas razones se propone el diseño de una aplicación web que permita leer y almacenar los datos del estudiante por medio de su respectivo carnet estudiantil el cual contendrá la tecnología en código Qr, de esta manera se busca perfeccionar el control de acceso al CRAI y agilizar estos procesos.

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

El constante cambio al que están inmersas las instituciones educativas debido al gran desarrollo tecnológico ha dado paso a nuevas innovaciones con el objetivo de mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, las instituciones educativas están conformadas de múltiples espacios físicos que sirven como apoyo al aprendizaje y la investigación, donde es necesario contar con la tecnología adecuada para mejorar los servicios que ofrecen y brindar seguridad a su comunidad universitaria, partiendo de este punto, es importante para las instituciones de enseñanza superior llevar un control de acceso del personal que ingresa a sus instalaciones, por motivos de seguridad y para hacer uso eficiente de los datos recolectados.

En la actualidad, es evidente el desarrollo de sistemas destinados al control de acceso mediante dispositivos electrónicos ya que muchas organizaciones independientemente de la actividad que realicen implementa este tipo de tecnología con el fin de brindar seguridad o de recolectar datos de interés para luego analizarlos e interpretarlos.

Sin lugar a duda, el desarrollo de las aplicaciones web se ha convertido en la innovación que hoy está cambiando las formas de llevar a cabo los procesos que se desarrollan dentro de una institución debido a su gran poder de usabilidad.

En un contexto general, los procesos de control de acceso son esenciales para brindar accesos seguros, para salvaguardar todo lo que se encuentre dentro de una entidad. Por lo tanto, el control de acceso no solo se trata de un dominio de seguridad sino en muchos dominios relacionados con la seguridad. (López, 2015)

2.1 CONTROL

El control es parte de la gestión que permite a una organización disponer de normas y métodos para establecer y poner en marcha determinadas actividades, luego se debe comparar que las actividades y los resultados corresponden al diseño y objetivos establecidos, y por ultimo medir y evaluar resultados para realizar acciones correctivas y efectuar ajustes necesarios que aseguren la gestión. (Flores & Rivas, 2012)

El control es la verificación del desempeño mediante la observación, que sirve para hacer una comprobación de las actividades, verificar si estas se están cumpliendo y corregir cualquier anomalía.

Está definido como una actividad que consiste en verificar, seguir y evaluar la conformidad que se tiene con los actos que se realizan de acuerdo a un programa ya establecido, con la finalidad de anticiparse a los problemas o divergencias presentadas, por medio de las aplicaciones prácticas de las herramientas, vinculado con lineamientos, objetivos y resultados, logran que la propuesta planteada logre el valor esperado y que se reduzca el tiempo de ejecución en un sistema de control.

Es considerado una garantía para toda retroalimentación del comportamiento de un sistema y sus herramientas que actúan como mecanismos para la corrección de desviaciones con un plan específico (Mayo, García, & Kosberg, 2015). A lo largo de la historia en las organizaciones se han llevado teorías que ayudan en el desarrollo y fundamentado en esto se llegan a conclusiones de que cada día existe una necesidad creciente de llevar control en una empresa u organización.

El control entonces consiste en comprobar que todo se lleve con normalidad conforme al plan pactado, a las órdenes que se dispongan y a las políticas de una organización, con la finalidad de encontrar errores con la finalidad de corregirlos y evitar que se vuelvan a repetir.

2.2 CONTROL DE ACCESO

Un control de acceso contiene muchos requisitos y aspectos a tomar en cuenta, por ejemplo, quien tendrá el acceso, a donde tendrá el acceso, durante cuánto tiempo estará en el lugar, quien estará en la recepción, entre otras. Es por eso que es de vital importancia a la hora de elegir un tipo de control de acceso buscar soluciones que sean individuales a cada problema y que sea dependiente a las necesidades que se busca solucionar.

El objetivo de un control de acceso es proteger de acceso no autorizado a personas, bienes muebles e información. Por tal motivo, es necesario introducir productos inteligentes como componentes para desarrollar sistemas (Haldemann, 2014). Uno de los principales objetivos de un sistema de control de acceso es incrementar su eficacia conforme vayan pasando los procesos, con ayuda de tecnologías que harán que el sistema desarrolle y sea mucho más ágil pero seguro a la vez.

Las herramientas tecnológicas como las cámaras, celulares, computadoras y una de las más importantes que es el internet, son valiosas para mejorar, simplificar y brindar seguridad en la vida diaria del ser humano (Aquino, Vera, Macías, & Garzón, 2016). La variedad de dispositivos tecnológicos con los que se cuenta hoy en día es impresionante, son necesarios para precautelar la seguridad en el ingreso a cualquier dependencia con la respectiva actividad que se dirija a realizar. En la actualidad son muchas las organizaciones que cuentan con un sistema de control de acceso que son los más utilizados a la hora de hablar de seguridad debido a que están formados con diversos dispositivos o componentes que son innovadores y confiables.

2.2.1 CARACTERÍSTICAS DEL CONTROL DE ACCESO

Estos sistemas se caracterizan por ser independientes, seguros y automatizados, es por esto que han desarrollado gran acogida en el mercado actual y hacen que los procesos de entrada y salida sean dinámicos y eficientes.

Un control de acceso es un sistema electrónico que permite o restringe el acceso de una persona o grupo de personas a un lugar específico por medio de validación de la identidad del usuario, a través de diferentes tipos de lectura (Pérez, 2016). La función principal de estos sistemas es controlar la entrada y salida de las personas libremente a los lugares que se disponen ser accedidos, este sistema cuenta con algunas características:

- Control de entrada y salida.
- Información de situaciones anormales.
- Mayor seguridad y control.
- Identificación con parámetros para determinar el acceso o restricción.
- Ahorro en costo de personal.
- Mejora la productividad del personal.
- Protección en la instalación.
- Seguridad para empleados y visitantes.
- Ahorro de tiempo dedicado a la actividad.
- Aumento de competitividad y servicio.

Cabe acotar también que un sistema de control de acceso tiene que ser sujeto a cambios para que haya facilidad de modificar a la hora de alterar permisos sea para conceder acceso o

denegarlo, también se debe realizar una correcta asignación de permiso a cada persona y que el sistema cuente con suficiente capacidad para almacenamiento.

2.2.2 TIPOS DE CONTROL DE ACCESO

Existen algunos tipos de control de acceso que los detallaremos a continuación, según el grado de automatización:

Controles manuales. - Se refiere a los vigilantes como son los guardias de seguridad, personal administrativo, y recepcionistas quienes permiten o no el ingreso, requiere de gran esfuerzo de planificación por parte del personal a cargo y de conocer a todas las personas que están autorizadas al ingreso, este método no es viable cuando hay demasiado personal de ingreso o cambio del personal a cargo.

Controles semis manuales. – En este tipo de control se utiliza equipos o elementos electromecánicos para la ayuda del personal a cargo del ingreso.

Controles automáticos. – Es cuando el trabajo de acceso lo efectúan completamente equipos o sistemas electrónicos que están programados para realizar una acción cuando alguien hace una petición.

También encontramos algunos tipos de control de acceso según la forma en que se almacenan los datos:

Control de acceso autónomo. – Estos sistemas aportan movilidad de usuarios y dispositivos, protección, precisión, flexibilidad, entre otras características. Es un tipo de sistema en donde se almacenan todos los datos sin necesidad de otro software, son de bajo costo, pero al momento de ingresar y dar de baja a usuarios, la gestión es algo retardada.

Control de acceso online. - Este tipo de control se utiliza cuando se requiere que todas las operaciones se realicen simultáneamente y que la información llegue a todos los dispositivos conectados al instante, permite controlar los dispositivos remotamente como también gestionar los datos de los usuarios de forma sencilla, bloqueo de acceso y permiso a usuarios y mensajes de alerta.

Control de acceso off-line. - Su funcionamiento es mixto, utiliza conexión a pc, pero también funciona autónomamente, su funcionamiento es online, puede realizar todos sus procesos a través de peticiones al servidor, pero en caso de que este falle y la red se caiga

puede funcionar normalmente porque sus datos están almacenados también en el sistema y funcionaria como autónomo.

Otros tipos de control de acceso también serían los que hacen referencia a que se requiere controlar con el acceso:

Control de acceso peatonal. - Se basa en controlar en un espacio público o privado determinado, asegurando el paso de las personas que tienen concedido el acceso y restringiendo el paso a las que no.

Control de acceso personal. - El objetivo principal es controlar el flujo de personas en un inmueble decidiendo quien entra y quién sale, hacia donde va y en que horario puede hacerlo.

Control de acceso vehicular. – Es uno de los accesos de seguridad más importantes en cuanto al ingreso a grandes recintos, permite el control y registro de unos cuantos usuarios en concreto. (Perez, 2016)

2.3 CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)

Los centros de recursos para el aprendizaje y la investigación por sus siglas CRAI, se los ha denominado como las bibliotecas universitarias del futuro.

Con anterioridad el concepto para las bibliotecas universitarias solo se basaba en que, la Biblioteca Universitaria era una unidad funcional de apoyo a la docencia y la investigación, compuesta por todas las colecciones documentales (manuscritos, impresos, audiovisuales o en otros medios), de acuerdo con lo establecido en los Estatutos de la Universidad para los Archivos Universitarios, adquiridos por diferentes organismos universitarios, cualquiera que sea su concepto presupuestario. (Reyes, 2011)

El concepto al que se acaba de aludir ha evolucionado con el tiempo cumpliendo con las exigencias que demandan las actuales instituciones de educación superior que se encuentran intentando lograr un desplazamiento de la enseñanza hacia el aprendizaje, éste requiere una competencia en el acceso y uso de información, y éste es un reto compartido para estudiantes, docentes y bibliotecarios. Éstos últimos, quizás, constituyen el colectivo más entusiasta o menos reticente a los cambios, pues está sabiendo hacerlos, entiende que su misión es contribuir a los objetivos de las políticas universitarias. (Hernández, 2008)

Con el fin de lograr una cultura de calidad, que el nuevo modelo bibliotecario sea capaz no solo de dar acceso a la información y de disponer de algunos espacios útiles para el estudio, como se lo ha hecho siempre, sino que colaboren con los docentes, estudiantes en la elaboración de materiales didácticos, a su vez que permita el desarrollo de nuevas competencias sociales como el liderazgo y trabajo en equipo.

En base a este contexto, el modelo bibliotecario ha cambiado considerablemente llegando a un nuevo concepto para las bibliotecas universitarias definiéndose de la siguiente manera. “La Biblioteca es un centro de recursos para el aprendizaje, la docencia, la investigación y las actividades relacionadas con el funcionamiento y la gestión de la Universidad en su conjunto. La Biblioteca tiene como misión facilitar el acceso y la difusión de los recursos de información y colaborar en los procesos de creación del conocimiento, a fin de contribuir a la consecución de los objetivos de la Universidad.” (Reyes, 2011)

Debido a las exigencias tecnológicas a las que se enfrentan las instituciones de Educación Superior es competencia de las bibliotecas contar con la tecnología necesaria para ofrecer a su comunidad universitaria mejoras en el proceso de desarrollo de los servicios.

2.4 CARNET ESTUDIANTIL

El carnet estudiantil que emiten las Instituciones de Educación Superior acredita a los estudiantes como miembros de la comunidad universitaria, permitiendo el acceso a las instalaciones de la institución, gozar de los servicios que presta la universidad y en otros casos el derecho al sufragio. (Universidad Estatal de Milagro, 2018)

La función que tienen los carnets estudiantiles tradicionales en las universidades del Ecuador mayormente sirve como identificación, hoy en día su uso se ha extendido y estos carnets permiten el acceso a recintos y ordenadores de la institución, realizar préstamos de libros de las bibliotecas, dar acceso a ciertas instalaciones de la universidad.

En la universidad Estatal de Milagro el carnet estudiantil se lo emplea para identificarse como miembro de la institución y sirven para controlar el acceso de los estudiantes al Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación conocido por sus siglas CRAI, de manera que el estudiante al ingresar registre las actividades que va realizar en el establecimiento.

2.5 CÓDIGOS QR

Un código QR, que en inglés es Quick Response Code y traducido al español es código de respuesta rápida, es un método que permite representar y almacenar información en una matriz de puntos bidimensional. (Ordóñez, 2012).

Los códigos Qr también se los conoce como códigos de barra bidimensional de forma cuadrada, estos códigos fueron creados por la empresa japonesa Denso Wave, en 1994 con la finalidad de conseguir una decodificación sencilla y rápida de la información contenida.



Figura 1. *Ejemplo de Código QR*

Fuente: (TEC-IT, s.f.)

Cabe recalcar que cuando se hace referencia a QR Code, es una marca que pertenece a Denso Wave en Japón y en otros países. Esta marca se adjudica únicamente la citación del término en una documentación, no la citación en la información contenida en los códigos QR. Así, el empleo de códigos QR no necesita de ninguna licencia o autorización previa, ni del pago de ninguna tasa. (Ordóñez, 2012)

2.5.1 GENERACIÓN Y LECTURA DE UN CÓDIGO QR

Un código Qr está conformado por pequeños cuadros, los cuales almacenan la información. En la figura 2 se puede observar las diferentes partes de un código qr

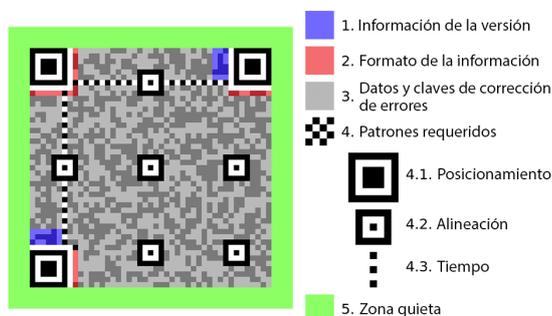


Figura 2. *Partes de un código QR*

Fuente: (uQR.me, s.f.)

Para generar y leer un código Qr se necesita de un sistema capaz de crear e imprimir los códigos, así como de capturar y decodificar. Un código Qr puede ser generado con una aplicación software diseñado para ello ya sea desde una Pc o un dispositivo móvil que permita generar una imagen en un formato compatible para ser impreso en cierto tipo de material siempre y cuando este permita su correcta lectura. (Ordóñez, 2012)

Para la lectura de los códigos Qr se requiere de un escáner o una cámara que permita la captura de los códigos, además de un software para la decodificación del código capturado.

Existe escáner para entornos industriales que son conectados a una computadora el correcto procesado de datos, de la misma manera se pueden utilizar las cámaras de los teléfonos móviles o Tablets para capturar la imagen del código y decodificarla mediante aplicaciones creadas precisamente para este proceso.

El funcionamiento en el caso de las aplicaciones web es de almacenar toda la información que proporciona el Qr, atendiendo a la posición y el alineamiento y devuelve la información contenida, en forma de imagen, texto, URL, etc. (Douglas, 2015)

2.5.2 USO DE LOS CÓDIGOS QR

La utilidad de los códigos Qr se ha extendido de manera considerable, ya que se lo puede emplear en un sinnúmero de casos, a pesar que al comienzo estos códigos se los utilizaba solo en parte industrial, hoy en día los códigos Qr aparecen en todos lados principalmente en publicidad impresa, para que el cliente no tenga que digitar direcciones web para conocer más de los productos o servicios de alguna empresa. Pero este, es uno de los tantos usos que se les puede dar a los magníficos códigos.

En Ecuador el uso de los códigos Qr, es considerado una herramienta tecnológica en crecimiento, donde las empresas, instituciones educativas, etc. Están abriendo paso a las nuevas ventajas que ofrece esta tecnología (Tecno, 2012)

Además, el uso de los códigos qr es cada vez más frecuente, tanto que los teléfonos móviles como de los “teléfonos inteligentes” o smartphones, Tablets (iPad), etcétera traen incluida la tecnología que permite leer estos códigos, ya que estos dispositivos están en continua expansión y mejora, proporcionando conectividad inalámbrica continua y prácticamente en casi cualquier lugar. Las empresas, instituciones educativas deben estar atentas a este fenómeno para aprovechar las oportunidades que estos nuevos mercados

ofrecen. Una de las iniciativas más novedosas dentro del marketing a través de dispositivos móviles es el uso de los códigos QR, que permiten a los usuarios vincular una información en medio impreso a Internet, facilitando la rápida conexión de las iniciativas de marketing impreso con una respuesta interactiva, haciendo posible que los mensajes estáticos sean un vínculo con la web. (GARCÍA & OKAZAKI, 2012)

Sin embargo, su uso no solo se limita al marketing, se emplea también en la educación, convirtiéndose en una herramienta útil para la enseñanza y el aprendizaje, ya que ayudan a desarrollar múltiples competencias básicas como son las transversales, búsquedas, tratamiento y comunicación de la información, innovación y creatividad. (Jiménez, 2012)

2.6 APLICACIÓN WEB

Una aplicación web es aquella herramienta que se usa accediendo a un servidor web a través de redes como el internet utilizando un navegador.

Según (Maron, 2018) las aplicaciones web permiten la interacción de datos en cuanto al envío, archivo y fácil alcance desde cualquier dispositivo electrónico, debido a que solo se necesita un navegador para acceder a un sitio web, además las aplicaciones web son independientes de los sistemas operativos y son fáciles de actualizar.

Las nuevas tecnologías web se desarrollan en muchos campos, uno de ellos es la educación, en el que se lo utiliza para el diseño, búsqueda, presentación e intercambio de información. Este tipo de tecnología actúa conjunto con otras herramientas tecnológicas con la finalidad de almacenar, organizar, difundir, transformar, etc. Lo que conlleva al ahorro de tiempo y recursos. (Sarmiento & Mengual, 2017)

2.7 LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN

2.7.1 HTML

Es un lenguaje de programación que se utiliza para crear documentos que muestren una estructura de hipertexto, esto quiere decir que un documento estará ligando información con otro documento y a esto se les da el nombre de documento de hipertexto, todo esto con la finalidad de permitir pasar de un documento a otro referenciado desde la aplicación en la que se esté visualizando.

HTML se ha convertido en el lenguaje estándar para crear páginas web en internet. Son documentos de texto plano en los cuales el formato de texto está dado mediante marcas de texto que son mejor conocidos como etiquetas , su estructura está conformada por una cabecera que está contenida en una etiqueta de nombre HEAD en la cual contiene el título principalmente y otras definiciones, y también por un cuerpo del documento el cual está contenido en una etiqueta BODY en donde se va a almacenar la información del documento, y finalmente todo este documento debe ir contenido en una etiqueta de nombre HTML. (Mateu, 2004)

2.7.2 CSS

Es un lenguaje de hojas de estilo que sirve para dar formato a los documentos que están definidos en una página web como son HTML y XHTML, con CSS se controla el aspecto de la presentación en las páginas web.

Para que se lleve a cabo su funcionamiento en primer lugar se debe crear una página web y se debe definir los contenidos por medio de los lenguajes conocidos que son HTML Y XHTML, de esta manera se le designa la función a cada elemento que conforma la página como por ejemplo las tablas, párrafos, tabla de contenidos, etc. Luego de definir los contenidos y designar la función a cada elemento, se utiliza CSS para definir la apariencia de los elementos como son el tipo de letra del texto, ubicación de los elementos dentro de la página, separación y distancia entre elementos, color y tamaño del texto, entre otros. (uniwebsidad.com, 2019)

2.7.3 JAVASCRIPT

En los inicios de la World Wide Web(WWW) las páginas web en formato HTML eran generadas por servidores web, cuando se ingresaba una Url al navegador esta hacia una petición al servidor que devolvía una página web en tiempo real tomando los parámetros que se hacían en la petición, esto resultaba eficiente porque los navegadores no eran muy solicitados pero con el incremento de usuarios y el requerimiento de páginas web mucho más interactivas se empezó a utilizar un lenguaje interpretado por el mismo navegador llamado JavaScript. (Cruz, 2015)

Este lenguaje está interpretado para que se permitan realizar cambios en el documento HTML desde el lado del cliente, es decir a través del navegador sin la necesidad de hacer alguna petición al servidor. Actualmente JavaScript es un lenguaje de programación muy potente e importante debido a que es muy útil, práctico y está disponible en cualquier navegador.

2.7.4 PYTHON

Es un lenguaje de programación orientado a objetos de propósito general del lado del servidor, preparado para realizar cualquier tipo de programa ya sea aplicaciones Windows o incluso aplicaciones web. Python posee una gran ventaja al ser un lenguaje interpretado, es decir que no necesita compilarlo para que se ejecute, esto ofrece rapidez en el desarrollo.

Python es un lenguaje interpretado, de libre distribución que soporta programación imperativa, orientación a objetos, y, en menor medida, programación funcional. Creado por Guido Van Rossum a principios de la década de los noventa, tiene tipos dinámicos, conversión de tipos explícita, maneja excepciones y es multiplataforma. (Peña, 2015)

Python es un lenguaje muy potente caracterizado por ser de propósito general ya que en él se puede crear todo tipo de programas, multiplataforma porque se puede ejecutar el código en diversos navegadores, posee diversas funciones y librerías incorporadas en el mismo lenguaje, lo que hace posible la reutilización del código y el fácil manejo del mismo.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

La propuesta de solución a los problemas planteados sobre el control de acceso de los estudiantes que ingresan al CRAI, está basada en el desarrollo de una herramienta tecnológica, que permita el flujo de la comunidad universitaria específicamente los estudiantes, a este establecimiento de manera más rápida y eficiente, al mismo tiempo recolectar información de las actividades que los estudiantes realizan en el CRAI.

Para ello se analizaron varias alternativas de solución a este problema.

3.1 CONTROL DE ACCESO BIOMÉTRICO

Los sistemas de control de acceso biométrico extraen información de las características de las personas que pueden ser estáticas como los parámetros físicos de la persona (retina, el iris, patrón facial, huella dactilar, entre otras,) o dinámicas las cuales consisten en el comportamiento de la persona (la firma, tecleo, paso, etc.) para compararlos con las características que tienen almacenados en su base de datos y así verificar que pertenezcan y coincidan con la información de la persona.

Para implementar este sistema se necesita de un software con fases diferenciadas en el que intervienen algunos campos como es reconocimiento de formas, inteligencia artificial, algoritmos matemáticos, programación y base de datos.

Este tipo de tecnología para el control de acceso del personal es considerado una herramienta fiable, con bajos coste de mantenimiento y que no requiere de dispositivos extras para su funcionamiento. Sin embargo, no es recomendable cuando hay alta rotación del personal, debido a los tediosos cambios en la base de datos, considerando que cada periodo ingresa, se retiran, egresan o se gradúan nuevos estudiantes en la institución, también tiene un costo considerable de instalación y se dan casos de personas que tienen problemas con la lectura de sus huellas dactilares.

3.2 CONTROL DE ACCESO MEDIANTE TECNOLOGÍA RFID

También conocidas con el nombre de radio frecuencia, es una forma de comunicación entre objetos sin necesidad de cables, en donde se emite señales de radio para que se responda según la petición que emitió.

Esta tecnología puede ser útil donde se realicen seguidos registros de datos, ya que automatiza el tedioso ingreso de datos en la computadora en tiempo real y sin necesidad de algún recurso humano. El RFID tiene como función principal transmitir la identidad de un objeto cuando este es activado por una antena RFID.

Se utiliza mediante chips o etiquetas que se pueden adherir mediante pegatinas a personas, productos y animales, estas deben estar adheridas al momento de ingresar al lugar donde esta implementado un cabezal de lectura RFID que permite la lectura del chip o tarjeta.

Todo el sistema de control de acceso debe ser tramitado desde un sistema de control central basado en PC, y dependiendo del tamaño de control gestionado sería necesario contar con un sistema de control centralizado o descentralizado.

Estos sistemas representan confianza, seguridad y también libre de mantenimiento para controlar derechos de acceso, el personal autorizado puede permitir o denegar fácilmente el acceso a un lugar y también se puede bloquear las etiquetas en caso de pérdida.

También están disponibles las tarjetas magnéticas para controlar el acceso a un área, se pueden imprimir fácilmente, no necesitan contacto y tampoco se borran, se puede imprimir con la foto del propietario y se utilizaría como tarjeta de identificación.

Cuando se ingresa al lugar queda registrado automáticamente quien ingreso, dónde y cuánto tiempo estuvo, esta información puede ayudar en caso de algún inconveniente que se suscite o de llevar datos estadísticos si el caso lo amerita.

Siendo esta una tecnológica totalmente automatizada y eficiente para el control de acceso de personas y objetos, no permite registrar las actividades que los estudiantes realizan en el CRAI, lo cual es un dato de interés para la institución para llevar un registro y realizar futuras consultas estadísticas y así poder mejorar los servicios que ofrece el centro de recursos para el aprendizaje y la investigación.

3.3 CONTROL DE ACCESO POR TECNOLOGÍA DE CÓDIGO QR

El código Qr es un tipo de código de barra de acceso a la información que se encuentra oculta en estos códigos cuadrados, esto es una acción que se realiza inmediatamente y pueden llegar almacenar una gran cantidad de datos en línea, direcciones URL, imágenes e información sobre productos.

Estos códigos son una distribución de cuadrados negros en una cuadrícula sobre un fondo blanco, se puede leer con un dispositivo móvil inteligente que contenga scanner para leer estos códigos o ya en la actualidad muchos teléfonos inteligentes poseen esta propiedad en la cámara. Consiste en apuntar tu cámara hacia el código manteniéndolo en el marco hasta que en unos segundos sea leída la información, tiene la capacidad de almacenar hasta 3KB de información y utiliza cuatro modos de codificación estándar que son los alfanuméricos, numéricos, binarios y kanji.

La importancia de utilizar este tipo de tecnología es que puede aplicarse a distintos medios y canales, logrando visibilidad y cobertura, también ayuda a generar bases de datos útiles para producir reportes, estadísticas y datos útiles para cualquier entidad en general, las desventajas que se encuentra en esta aplicación es que para acceder a cierta información se necesita acceso a internet y es necesario contar con un teléfono inteligente para luego descargar una aplicación para la lectura de estos códigos.

CAPÍTULO 4

DESARROLLO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Para llevar a cabo la solución del problema planteado en los capítulos anteriores, se realizó un análisis de las alternativas de solución que permitirán mejorar el control de acceso al CRAI y la recolección de datos de los estudiantes que ingresan al establecimiento para realizar futuras consultas estadísticas.

Una de las alternativas más viables para resolver este inconveniente es el uso de la tecnología de códigos Qr en carnets estudiantiles que sean leídos por un lector de código qr implementado en el módulo de acceso al CRAI del SGA el cual permitirá gestionar la información de los estudiantes que ingresan al establecimiento.

Para ello se ha planteado el desarrollo de una propuesta de mejora para el control de acceso al CRAI, mediante una aplicación web que permitirá la lectura de los códigos Qr incrustado en los carnets estudiantiles, de esta manera se identificará al estudiante que ingresará al establecimiento sin necesidad de digitar sus datos por el sistema y de la misma manera poder registrar la hora de salida de los estudiantes.

Esto ayudará a reducir el tiempo de entrada y salida, ya que en la actualidad los estudiantes deben dar sus datos (número de cédula) para el registro, entregando el carnet estudiantil o la cédula, en otros casos anotar su número de identificación en un papel para que la persona encargada lo registre luego, lo que ocasiona pérdida de tiempo al momento de ingresar o salir del CRAI, tomando en cuenta que el establecimiento es sumamente concurrido por estudiantes a los cuales se necesita registrar sus datos y las actividades que realizan el mismo por tal motivo es importante agilizar este proceso.

4.1 DESARROLLO DEL CARNET ESTUDIANTIL

Para la impresión del carnet estudiantil con tecnología en códigos Qr, se tomará de referencia el diseño original del carnet que emite la institución educativa, al cual se le añadirá el código Qr.

Para este proceso se ha utilizado la aplicación de TIBCO JasperSoft, que es un software de reporte que permite presentar datos de una o más fuentes en un formato altamente interactivo para la Web, para imprimirlos o para visualizarlos en dispositivos electrónicos, a través de

este software se generará el código Qr para cada uno de los estudiantes, el cual contendrá el identificador del estudiante (ID), para que pueda ser leído por el lector de código Qr.



Figura 3. Carnet Estudiantil

Fuente: Autores de la Propuesta

4.2 DESARROLLO DEL LECTOR DE CÓDIGO QR

Se ha diseñado un software para la lectura de los códigos Qr, el cual será ejecutado a través de un botón. Esta opción permitirá el escaneo de los códigos Qr de los estudiantes que ingresen al CRAI, de una manera más rápida y eficiente ya que no es necesario ingresar el número de cédula de los estudiantes para poder registrarlos en el sistema, lo que optimizaría tiempo en el ingreso de los estudiantes al CRAI.

Para el desarrollo de esta herramienta se utilizó el lenguaje de programación Python y el framework Django, adicionalmente para elaborar las pantallas se utilizó HTML, CSS y JavaScript.



Figura 4. Pantalla para escáner los códigos QR

Fuente: Autores de la Propuesta

En la figura 4 se muestra la pantalla que permite realizar la búsqueda del estudiante, en la barra de búsqueda se puede digitar el número de cédula para encontrar al estudiante y en el botón Scan Qr Code permite el escaneo de los códigos, de tal manera que al presionar este botón se activa la cámara para que leer Qr. Luego del escaneo de los códigos se muestra en

pantalla los datos del estudiante y algunas opciones las cuales indican las actividades que el estudiante va a realizar en el CRAI.

1. **Visita al Docente** Actividades relacionados con el Docente.
2. **Uso de Ordenadores** los estudiantes que vienen a utilizar los ordenadores
3. **Biblioteca**, los estudiantes que visitan la biblioteca.



Figura 5. Opciones para registrar las actividades que los estudiantes realizan en el CRAI

Fuente: Autores de la propuesta

Las opciones que se muestran en la figura 5 se guardan automáticamente después de un clic y luego de confirmar si se desea guardar la actividad seleccionada para evitar errores al almacenar los datos y tener resultados estadísticos reales.

Adicionalmente para registrar la actividad de visita al docente se crea una nueva pantalla para seleccionar las opciones que los estudiantes realizan conjuntamente con los docentes.

En esta pantalla se seleccionará al docente y el tipo de actividad que el estudiante va a realizar con el docente, ya sea para tutorías, solicitar información, o revisión de tareas.

The image shows a web form titled 'Crear cuenta de estudiante'. It contains two dropdown menus. The first is labeled 'Docente' and has the value '0940116858 - ROBERTO FERNANDO CABEZAS CABEZAS'. The second is labeled 'Tipo Actividad' and has the value 'INFORMACIÓN'. At the bottom right of the form are two buttons: a green 'Guardar' button and a red 'Cancelar' button.

Figura 6. Pantalla para registrar las actividades de visita al docente

Fuente: Autores de la Propuesta

El desarrollo de la propuesta para la mejora en el control de acceso al CRAI, permitirá realizar este proceso más rápido, optimizando tiempo en el ingreso de los estudiantes al CRAI, ya que no se necesita digitar los datos de los estudiantes para registrarlo y tampoco se necesita digitar las actividades que realizan, de esta manera se agiliza el proceso, se optimiza tiempo y se evita la acumulación de los estudiantes en el CRAI en el ingreso y en

la salida para el retiro de sus carnets estudiantiles ya que en muchas ocasiones las personas a cargo no se abastecen a registrar al estudiante y retienen sus carnet para luego registrarlo.

4.3 MÓDULO DE SALIDA DEL CRAI

Adicionalmente se desarrolla un módulo para el registro de salida de los estudiantes del CRAI, de esta manera se contará con el registro de la fecha y hora de ingreso, así como la fecha y hora de salida.



Figura 7. *Módulo de Salida del Crai*

Fuentes: Autores de la Propuesta

Para el desarrollo de este módulo se desarrolló una pantalla que permita la búsqueda de los estudiantes a través del número de cédula, esta pantalla también incluye el botón que permite el escaneo de los códigos Qr. El funcionamiento que tiene este módulo es escanear el código Qr del estudiante al salir, luego del escaneo se cargan los datos en la pantalla y se procede a guardar el registro tomando un tiempo aproximado de 5 segundos.

Estudiante	Identificacion	Carrera	Nivel	Modalidad	Sesion	Salida
VASQUEZ ACOSRSCO DELIA	0102118148	INGENIERIA EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA	None	PRESENCIAL	DIURNO - 09:00 AM a 01:20 PM	

Figura 8. *Proceso de Guardado para el registro de la Salida del estudiante*

Fuente: Autores de la Propuesta

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS TÉCNICO ECONÓMICO DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

Para realizar la mejora en el control de ingreso y salida de los estudiantes al CRAI, es necesario realizar un presupuesto inicial que a continuación detallaremos con cada uno de los recursos necesarios que se utilizarán.

Presupuesto de Recursos Humanos.

A continuación, se detallan los equipos que se deben utilizar para la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla 1. *Recursos Humano*

Descripción	Cantidad	C. Unidad	C. Total
Programadores	2	800,00	1600,00
Diseñadores de Reportes Informáticos	2	500,00	1000,00
		TOTAL	2600,00

Fuente: *Información elaborada por los autores*

Presupuesto de Equipos Informáticos.

A continuación, se detallan los equipos que se deben utilizar para la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla 2. *Equipos Informáticos*

Descripción	Cantidad	C. Unidad	C. Total
Computadoras ICore 7, Octava Generación	2	1200,00	2400,00
Camara Web Cam 10m Pixel 720p	2	25,00	50,00
		TOTAL	2450,00

Fuente: *Información elaborada por los autores*

Presupuesto del Software.

A continuación, se detalla el Software a utilizar para el desarrollo e implementación de la propuesta.

Tabla 3. *Presupuesto de Software*

Descripción	Cantidad	C. Unidad	C. Total
Licencia PyCharm	1	199,00	199,00
Licencia DataGrip	1	199,00	199,00
Licencia Navicat	1	1.299,00	1.299,00
Hosting		220,00	220,00
		TOTAL	1.917,00

Fuente: *Información elaborada por los autores*

Otros Gastos.

A continuación, se detallan los adicionales en el desarrollo e implementación de la propuesta.

Tabla 4. *Otro tipo de Gastos*

Descripción	Cantidad	C. Unidad	C. Total
Internet con 6 megas de bajada y 3 de subida en fibra Óptica		98,00	98,00
		TOTAL	98,00

Fuente: *Información elaborada por los autores*

CONCLUSIONES

Debido a los inconvenientes que presenta el proceso de control de acceso de los estudiantes que ingresan y salen del CRAI, existe la necesidad de mejorar este proceso ya que las Instituciones de Educación Superior deben estar en constante innovación. Por tal motivo, es necesario contar con sistemas que permitan, optimizar tiempo y recursos, adicionalmente de administrar la información recolectada en beneficio de la institución.

En base a este contexto, se propone el diseño de un sistema web que permita mejorar el acceso de entrada y salida del CRAI a través de la lectura de códigos Qr impresos en los carnets estudiantiles

- Permitirá agilizar el ingreso de estudiantes, debido a que la persona encargada no tendrá que digitar los datos del estudiante para realizar la búsqueda, tan solo con escanear el código que se encuentra en el carnet estudiantil, se mostrará al estudiante y se podrá realizar el debido proceso de registro.
- Ya no será necesario dejar el carnet estudiantil en la recepción debido a que el sistema registrará la hora de ingreso y la hora de salida de los estudiantes del CRAI.
- Se llevará un mejor control de los estudiantes y las actividades que ingresen a realizar.

RECOMENDACIONES

Es necesario seguir innovando para ofrecer mejores servicios a la comunidad universitaria y para estar a la altura de las nuevas exigencias que presenta la comunidad, migrar a nuevas tecnologías que permitan mejorar los procesos, a futuro implementar un nuevo sistema totalmente automatizado que permita controlar el acceso de los estudiantes al CRAI y recolectar la información de las actividades a realizan dentro del establecimiento, donde no sea necesario una persona en recepción para que controle las entradas y salidas, debido a que el CRAI es un espacio sumamente concurrido por estudiantes, docentes, administrativos y comunidad en general, en el cual se necesita llevar un control, por temas de seguridad y gestión de la información.

En base a la propuesta se debe establecer un periodo de prueba para el funcionamiento de esta gestión y llevar control de aspectos positivos y negativos.

Los códigos qr debería ser impresos en los carnets, en el caso de que haya un error en la lectura del código se debería receptar el carnet y realizar el ingreso manualmente.

ANEXOS



Figura 9. Recepción del CRAI Centro de Recursos para el aprendizaje y la Investigación
Fuente: Autores de la Propuesta



Figura 10. Recolección de la información de los estudiantes que ingresan al CRAI
Fuente: Autores de la propuesta



Figura 11 *Recepción de los carnets estudiantiles para el registro en el Sistema*
Fuente: Autores de la propuesta

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aquino, B. A., Vera, M. Á., Macías, C. E., & Garzón, G. G. (2016). Control de acceso y monitoreo en una empresa de la localidad de Portoviejo-Ecuador. *QUID: Investigación, Ciencia y Tecnología*(27), 49-54. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5761075>
- Cruz, H. A. (2015). Implementación de aplicaciones isomórficas con Javascript. *Interfaces*, 1(8), 143-161. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6043104>
- Douglas, C. E. (2015). *TARJETA MÉDICA POR CODIGO QR*. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. Guayaquil: FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13105/1/TESIS%20TARJETA%20M%C3%89DICA%20POR%20CODIGO%20QR%281%29.pdf>
- Enriquez, J. G., & Casas, S. (2013). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informe Científico Técnico UNPA*, 5(2), 25-47. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5123524>
- Flores, J. C., & Rivas, R. S. (2012). ¿Control de gestión o gestión de control? *Contabilidad y Negocios*, 7(14), 69-80. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5038267>
- GARCÍA, J. C., & OKAZAKI, S. (2012). El uso de los códigos QR en España. *Distribución y consumo*, 22(123), 46-62. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3972254>
- Haldemann, S. (2014). El control de acceso, una solución para cada necesidad. *Seguritecnia*(405), 154. Obtenido de <http://www.seguritecnia.es/revistas/seg/405/files/assets/basic-html/index.html#1>
- Hernández, J. A. (2008). Biblioteca universitaria, CRAI y alfabetización informacional. *Revista de biblioteconomía y documentación*(11), 262-264. Obtenido de <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/4099/1/24231.pdf>
- Jiménez, J. L. (2012). El uso de códigos QR en la enseñanza. *Tendencias emergentes en educación con TIC*, 197-211. Obtenido de https://ciberespiral.org/tendencias/Tendencias_emergentes_en_educacin_con_TIC.pdf
- López, D. O. (2015). *Gestión de sistemas de control de acceso de ambientes distribuidos orientada a la protección dinámica de activos de información*. Universidad de Murcia, Murcia - España. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=155227>
- Mantilla, M. C., Ariza, L. L., & Delgado, B. M. (2014). Metodología para el desarrollo de aplicaciones móviles. *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 18(40), 20-35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4778503>
- Maron, Z. B. (2018). *APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL (DMS) PARA ALMACENAMIENTO HISTÓRICO DE ARCHIVOS DE PREDIOS URBANOS DEL GAD MUNICIPAL DE ISIDRO AYORA EN EL 2018*. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL, DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TITULACIÓN, GUAYAQUIL . Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36743/1/TESIS%20ZORRILLA%20KENNY.pdf>

- Mateu, C. (2004). *Desarrollo de Aplicaciones Web*. Barcelona: Universidad Abierta de Cataluña. Obtenido de <https://libros.metabiblioteca.org/bitstream/001/591/1/004%20Desarrollo%20de%20aplicaciones%20web.pdf>
- Mayo, A. R., García, Á. W., & Kosberg, S. L. (2015). El control de gestión y el talento humano: conceptos y enfoques. *Universidad y Empresa*, 17(29), 13-33. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5467301>
- Mina, M. A., & Cedeño, A. Y. (2018). Análisis Comparativo entre ASP.NET y PHP. *INNOVA Research Journal*, 3(4), 25-43. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6779622>
- Navarro, R. L. (2014). *Desarrollo de Aplicaciones Mviles*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Obtenido de http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4515/Robertho_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ordóñez, J. L. (2012). Códigos QR. *Manual formativo de ACTA*(63), 9-28. Obtenido de https://www.acta.es/medios/articulos/comunicacion_e_informacion/063009.pdf
- Peña, R. (2015). Python como primera aproximación a la programación. *ReVisión*, 8(2), 50-58. Obtenido de <http://www.aenui.net/ojs/index.php?journal=revision&page=article&op=view&path%5B%5D=199&path%5B%5D=329>
- Perez, A. M. (2016). *GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN. CONTROL DE ACCESOS*. Cartagena: Universidad Politecnica de Cartagena. Obtenido de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5636/tfm-morges.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pérez, A. M. (2016). *GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN. CONTROL DE ACCESOS*. Cartagena: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA. Obtenido de <http://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/5636/tfm-morges.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Reyes, M. I. (2011). El CRAI y nuevos retos de las bibliotecas universitarias. *Nuevas tecnologías en bibliotecas y archivos*, 89-117. Obtenido de https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/13115/CC-116_art_5.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sarmiento, P. A., & Mengual, A. S. (2017). Implementación de una solución web y móvil para la gestión vehicular basada en Arquitectura de Aspectos y metodologías ágiles: Un enfoque educativo de la teoría a la práctica. *risti*(25), 98-111. Obtenido de <http://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/65495/124187.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- TEC-IT. (s.f.). *QR-CODE GENERATOR*. Obtenido de <https://qrcode.tec-it.com/es/sms>
- Tecno, D. (26 de Noviembre de 2012). Código QR, una herramienta del marketing en crecimiento. *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/2012/11/26/1/1431/codigo-qr-herramienta-marketing-crecimiento.html>
- Universidad Estatal de Milagro. (2018). *Reglamento de Elecciones de la Universidad Estatal de Milagro*. Milagro: Universidad Estatal de Milagro. Obtenido de

<http://www.unemi.edu.ec/wp-content/uploads/2018/11/REGLAMENTO-DE-ELECCIONES-DE-LA-UNIVERSIDAD-ESTATAL-DE-MILAGRO.pdf>

uniwebsidad.com. (15 de 05 de 2019). (uniwebsidad) Recuperado el 24 de 07 de 2019, de <https://uniwebsidad.com/libros/css/capitulo-1>

uQR.me. (s.f.). Obtenido de <https://uqr.me/es/qr-code-generator/blog/cosas-que-debes-saber-sobre-codigos-qr/>

EVIDENCIA DE TUTORÍAS

