



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

**USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON
CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS
TRONCALES**

Edwin Estuardo Ayala Catalán

Asesorado por el Ing. Marvin Leonel Chum Sánchez

Guatemala, septiembre de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON
CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS
TRONCALES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

EDWIN ESTUARDO AYALA CATALÁN

ASESORADO POR EL ING. MARVIN LEONEL CHUM SÁNCHEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO ELECTRÓNICO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton De León Bran
VOCAL IV	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Armando Alonso Rivera Carrillo
EXAMINADOR	Ing. Kenneth Issur Estrada Ruiz
EXAMINADOR	Ing. Marvin Leonel Chun Sánchez
SECRETARIA	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, con fecha 22 de mayo de 2018.

Edwin Estuardo Ayala Catalán

Guatemala 16 de enero de 2020

Ingeniero
Armando Rivera
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería
Presente.

Ingeniero Rivera:

Por medio de la presente me permito informarle que he revisado completamente el Trabajo de Graduación **USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES**, Desarrollado por el estudiante Universitario Edwin Estuardo Ayala Catalan con carnet 200217332 de la carrera de Ingeniería Electrónica.

Puedo concluir que dicho trabajo, cumple con los objetivos propuestos en el protocolo de tesis, para lo cual me complace dar la aprobación respectiva e indicarle que el autor y mi persona somos responsables por el contenido y conclusiones del mismo.



Asesorado por:

Ing. Marvin Leonel Chum Sánchez

No. Colegiado: 4457

Marvin Leonel Chum Sánchez
Ingeniero Mecánico Electricista
Colegiado 4,457

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 21 de enero de 2021.
Ref.EPS.DOC.11.01.2021.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández.

Por este medio atentamente le informo que como Supervisor de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), del estudiante universitario Edwin Estuardo Ayala Catalán de la Carrera de Ingeniería Electrónica, Registro Académico No. **200217332** y CUI **1975 87720 0204**, procedí a revisar el informe final, cuyo título es **“USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES”**.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

“Id y Enseñad a Todos”

Una firma manuscrita en tinta que parece decir 'Kenneth Estrada Ruiz'.

Ing. Kenneth Issur Estrada Ruiz
Supervisor de EPS
Área de Ingeniería Eléctrica

c.c. Archivo
KIER/ra

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala 21 de enero de 2021.
Ref.EPS.D.11.11.2021.

Ing. Armando Alonso Rivera Carrillo
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Rivera Castillo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **"USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES"** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Edwin Estuardo Ayala Catalán**, quien fue debidamente asesorado por el Ing. Marvin Leonel Chum Sánchez y supervisado por el Ing. Kenneth Issur Estrada Ruiz.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y Supervisor de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

A handwritten signature in blue ink and an official stamp. The stamp is oval-shaped and contains the text: "Universidad de San Carlos de Guatemala", "DIRECCION", "Unidad de Profesores de Ingeniería y EPS", and "Facultad de Ingeniería".

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS

OA/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Guatemala, 27 de enero de 2021

Señor Director
Armando Alonso Rivera Carrillo
Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
Facultad de Ingeniería, USAC

Estimado Señor director:

Por este medio me permito dar aprobación al informe final de EPS titulado **USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES**, desarrollado por el estudiante Edwin Estuardo Ayala Catalán, ya que considero que cumple con los requisitos establecidos.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para saludarlo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Julio Solares Peñate'.

Ing. Julio César Solares Peñate
Coordinador de Electrónica

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA



REF. EIME 87. 2021.

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, después de conocer el dictamen del Asesor, con el Visto Bueno del Coordinador de Área, al trabajo de Graduación del estudiante; EDWIN ESTUARDO AYALA CATALÁN titulado; USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES, procede a la autorización del mismo.


Ing. Armando Alonso Rivera Carrillo

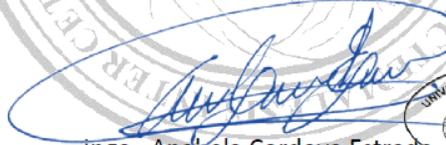


GUATEMALA, 29 DE ABRIL 2021.

DTG. 436-2021

La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, al Trabajo de Graduación titulado: **USO DE PROTOCOLO USSD PARA ACCESO A PLATAFORMA CON CLAVES DE CERRADURAS DE COMBINACIÓN DENOMINADAS CAJAS TRONCALES**, presentado por el estudiante universitario: **Edwin Estuardo Ayala Catalán**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana

Guatemala, septiembre de 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser mi Señor y Salvador, por darme la vida, la sabiduría y la fuerza para culminar mi carrera, además de bendecirme con tantas cosas y personas maravillosas cada día.
- Padres** Gustavo Ayala y Lucrecia Catalán por motivarme y apoyarme no solo en mi carrera universitaria sino en la carrera de la vida siendo unos padres ejemplares y amorosos.
- Mis hermanos** Gustavo (q. e. p. d.), Anabela, Verner, Isabel Ayala, por el apoyo y amor incondicional recibido de su parte, por estar siempre ahí cuando los he necesitado.
- Primos** Por apoyarme y motivarme a terminar mi carrera Universitaria y el constante seguimiento a la finalización de la tesis.
- Mis amigos** Por el apoyo recibido en más de una ocasión para lograr alcanzar mis metas.
- Mis Sobrinos** Motivándolos a alcanzar sus sueños y metas, exhortándolos a ser unos profesionales de bien.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios, brindándome la oportunidad de llegar a ser un profesional.

Facultad de Ingeniería

Por proporcionarme los conocimientos necesarios en toda mi formación académica.

Jesucristo

Por ser mi Señor y Salvador, por darme la vida, la sabiduría y la fuerza para culminar mi carrera, y bendecirme con tan grande privilegio el de la educación y conocimiento.

Familia

Por motivarme y apoyarme espiritual, económica y emocionalmente.

Mis amigos de la facultad

Con quienes viví una gran experiencia, llena de horas de estudio, pero también en donde pudimos compartir muchas aventuras y buenos momentos. Agradeceré siempre su apoyo y amistad.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN	XVII
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Antecedentes históricos del protocolo USSD.	1
1.1.1. Orígenes.	1
1.1.2. Reseña histórica.	1
1.1.3. Funcionamiento.	2
1.1.4. Tipo de tecnología.	3
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Especificaciones técnicas.....	5
2.1.1. Protocolo USSD.....	5
2.1.1.1. Servicios Suplementarios.	6
2.1.1.2. Arquitectura USSD.	6
2.1.2. Diseño de plataforma consulta claves troncales.....	7
2.1.3. Diseño del sistema de gestión de datos.	16
2.2. Software a utilizar para consulta de claves troncales.	16
2.2.1. Oracle.	17

	2.2.1.1.	Antecedentes de Oracle en las telecomunicaciones.....	17
	2.2.1.2.	Estructura de Oracle.	17
2.2.2.		Office.....	18
	2.2.2.1.	Microsoft Word.	18
	2.2.2.2.	Microsoft Excel.	19
	2.2.2.3.	PowerPoint.....	19
3.		DISEÑO DEL PROYECTO	21
3.1.		Estructura base de datos.	21
3.2.		Selección de la plataforma de programación.	22
3.3.		Programación de código fuente.	23
4.		DISEÑO MANUAL DE USUARIO Y MATRIZ DE PRUEBA.....	31
4.1.		Manual de usuario.....	31
	4.1.1.	Introducción.....	31
		4.1.1.1. Contexto.....	31
		4.1.1.2. Descripción del sistema.....	32
	4.1.2.	Funcionamiento del módulo administrativo.	33
		4.1.2.1. Ingreso al sistema.	33
		4.1.2.2. Opciones de menú principal.....	34
	4.1.3.	Menú mantenimiento de técnicos.....	36
		4.1.3.1. Agregar técnicos a la plataforma.....	36
		4.1.3.2. Editar técnicos ingresados a la plataforma.	38
		4.1.3.3. Eliminar técnicos ingresados a la plataforma.	39

4.1.3.4.	Asignación de número telefónico a técnico.	40
4.1.3.5.	Parámetros de búsqueda de técnicos.	42
4.1.4.	Menú mantenimiento teléfonos.....	42
4.1.4.1.	Agregar números telefónicos a la plataforma.....	42
4.1.4.2.	Editar números telefónicos ingresados a la plataforma.	44
4.1.4.3.	Eliminar números telefónicos ingresados.	45
4.1.4.4.	Uso de parámetros de búsqueda de teléfonos.	46
4.1.5.	Menú mantenimiento troncales.....	47
4.1.5.1.	Agregar un troncal a la plataforma.....	47
4.1.5.2.	Realizar carga masiva de datos a la plataforma.....	49
4.1.5.3.	Editar un troncal en la plataforma.	51
4.1.5.4.	Eliminar un troncal en la plataforma.	52
4.1.5.5.	Utilización parámetros de búsqueda de troncales.	53
4.1.6.	Menú consulta técnicos troncales.....	54
4.1.6.1.	Utilización.	54
4.1.6.2.	Parámetros de búsqueda de consulta.	55
4.1.6.3.	Generar reporte de consultas realizadas.	55
4.1.7.	Funcionamiento módulo de consulta de claves troncales a través del teléfono móvil.....	58
4.2.	Matriz de pruebas.....	61

CONCLUSIONES..... 65

RECOMENDACIONES 67

BIBLIOGRAFÍA..... 69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Hacer llamado a la aplicación ussd.	2
2.	Manejo de ussd en gsm.	6
3.	Arquitectura ussd.	7
4.	Diseño de pantalla para mantenimiento.	9
5.	Diseño de pantalla para agregar técnicos.	10
6.	Diseño de pantalla para modificar datos.	10
7.	Diseño de pantalla para registro de teléfonos.	11
8.	Diseño de pantalla para asociar teléfonos.	12
9.	Diseño modificar asociación de teléfonos.	12
10.	Diseño de pantalla para consultas.	13
11.	Diseño de pantalla, modificar registro de troncales.	14
12.	Diseño de pantalla, agregar datos de forma manual.	14
13.	Diseño de pantalla, agregar datos de forma masiva.	15
14.	Diseño de pantalla de registro de consulta.	15
15.	Diseño de código fuente.	16
16.	Logotipo de oracle.	22
17.	Ingreso a la plataforma.	34
18.	Opciones de menú principal.	36
19.	Menú mantenimiento técnicos.	37
20.	Menú agregar técnico.	37
21.	Menú mantenimiento técnicos.	38
22.	Menú editar técnico.	39
23.	Menú mantenimiento técnicos.	39

24.	Menú eliminar técnico	40
25.	Menú mantenimiento técnicos	41
26.	Menú asignar teléfono.	41
27.	Menú mantenimiento técnicos	42
28.	Menú mantenimiento teléfonos	43
29.	Menú asignar teléfono.	43
30.	Menú mantenimiento teléfonos	44
31.	Menú editar teléfono.	45
32.	Menú mantenimiento teléfonos	45
33.	Menú editar teléfono.	46
34.	Parámetros de búsqueda.....	47
35.	Mantenimientos troncales.	48
36.	Agregar troncal.	48
37.	Carga masiva de datos	49
38.	Carga masiva de datos.	50
39.	Confirmar carga masiva de datos.	50
40.	Editar datos troncales.	51
41.	Editar troncal.....	52
42.	Eliminar troncal.	52
43.	Editar troncal.....	53
44.	Menú mantenimiento técnicos.	54
45.	Menú consulta técnicos troncales.	55
46.	Menú consulta técnicos troncales.	56
47.	Consulta clave troncal.....	58
48.	Menú de respuesta.	59
49.	Menú ingreso de troncal.	60
50.	Menú respuesta de clave.....	60

TABLAS

I.	Dato para almacenar.....	21
II.	Dato para consulta.	22
III.	Ejemplo de datos en Excel.....	57
IV.	Ejemplo de datos en pdf.....	57
V.	Matriz de pruebas.....	61

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
M	Creado por el sistema internacional de medidas nombrado mega y el cual indica un factor 10^6 , se refiere a un millón de unidades.
	Forman parte de la estructura de la tabla, existen tipos de campos como números, caracteres, fechas. Almacenan datos sobre algo en específico.
K	Kilo, es utilizado en el Sistema Internacional como indicador de un factor 1 000 sobre la medida que se esté describiendo.
	Llave primaria de la tabla, identifica un registro de datos, es un dato único.
	Tabla de base de datos, se encuentra conformada por una estructura de campos y datos de información.

GLOSARIO

Caja troncal	Caja metálica que sirve para resguardar los equipos electrónicos que amplifican la señal HFC.
CLIC	Acción que se hace al pulsar un botón que se hace mediante un ratón u otro dispositivo propio de una computadora.
GSM	Sistema global para comunicaciones móviles por sus siglas en ingles Global System for Mobile.
HFC	Hibrido de Fibra y Coaxial.
SMS	mensaje corto de texto por su singlas en ingles Short Message Service.
USSD	Servicio suplementario de datos no estructurado por sus siglas en inglés Unstructured Supplementary Service Data.
WAP	Protocolo de aplicaciones inalámbricas por sus siglas en ingles Wireless Application Protocolidad.

RESUMEN

El trabajo es para el área de operaciones de planta externa brindando una herramienta para tener acceso a un listado de claves para abrir cerraduras de combinación que se usan para resguardar equipos activos en campo. El proyecto consiste en usar el protocolo USSD para tener acceso al listado de claves troncales almacenadas en una base de datos en la red corporativa. A través de un teléfono móvil se podrá realizar una marcación que le dará acceso a la base de datos con detalles de nomenclatura, clave y dirección física de la caja troncal que se necesite abrir garantizando la seguridad de los equipos electrónicos. También se llevará un registro de las consultas hechas por el personal técnico que indicara la fecha hora y quien realice la consulta. Con este tipo de consulta se podrá mejorar los tiempos en la operación mejorando así la eficiencia en el trabajo.

El uso de este protocolo ayuda a mejorar el tiempo de respuesta en atención a fallas y eventualidades en la red HFC ya que el acceso a las claves para abrir las cajas troncales por medio de la plataforma USSD se tiene acceso inmediato a las claves y no es necesario estar llamando a gestión para que las proporcionen. Utilizando el protocolo USSD podremos tener acceso a una base de datos apoyados con la plataforma jaba que permitirá el almacenamiento de las claves como también llevar un registro de los teléfonos que realizan las consultas.

Los manuales realizados ayudaran a la orientación tanto al uso técnico de la plataforma como al usuario en general, también se incluyen una matriz de pruebas para la aceptación del proyecto.

OBJETIVOS

General

Usar el protocolo USSD para acceso a plataforma con claves de cerraduras de combinación denominadas cajas troncales, y aprovechar este protocolo como herramienta de consulta para usuarios de la tecnología GSM.

Específicos

1. Establecer una base de datos que lleve el control de accesos de las claves de caja troncales por parte de los técnicos.
2. Elaborar una herramienta de consulta utilizando el protocolo de comunicación USSD.
3. Montar un servidor con la base de datos de las claves troncales e información de detalle de consultas con el beneficio de generar reportes de consulta
4. Registrar el historial, y cuantifica las consultas de claves troncales hechas por los técnicos.
5. Facilitar la atención de fallas en la red de HFC en menor tiempo, ya que la consulta de las claves de cajas troncales será inmediata, reduciendo los tiempos de respuesta en la atención de las fallas.

6. Permitir que el técnico pueda tener acceso a la clave de forma automatizada a través de su teléfono celular.
7. Permitir a los supervisores sacar un reporte de fecha, hora y técnico que solicita clave de determinada Caja Troncal.
8. Que los supervisores tengan permisos de administrador para poder modificar la base de datos donde se encuentran las claves
9. Que los supervisores puedan asignar y desasignar los teléfonos que puedan hacer este tipo de consulta.

INTRODUCCIÓN

Los seres humanos siempre están constantemente ideando una forma más sencilla de realizar actividades que permitan ser más eficientes en lo que se hace tanto en el hogar, estudio, trabajo, entre otros.

La tecnología móvil hoy día avanza a pasos agigantados y se observa como esta se acopla diariamente a la vida cotidiana que empieza siendo un juego multimedia pasa a ser una herramienta útil y posteriormente una herramienta necesaria para agilizar la comunicación o consultas de base de datos, en sí, ayuda a estar informados de cada cosa que acontece en un tiempo extremadamente corto y por qué no decirlo en tiempo real.

Es por ello que nos valemos de la tecnología para ser más eficientes y eficaces en nuestro trabajo. Hoy en día para obtener acceso a un amplificador troncal es necesario realizar una consulta vía llamada telefónica a gestión u oficina del área de troncales, este procedimiento limita los tiempos de atención en Operaciones y Mantenimiento.

Implementando el protocolo USSD para consultas de claves troncales les permitirá a los técnicos tener acceso a los equipos que están resguardados por las cajas en mención, mejorando con esto los tiempos de atención a fallas y reclamos de los clientes.

Este sistema además permitirá llevar una base de datos de las consultas realizadas, generando reportera de quien consulto la clave troncal, hora y fecha.

Con este proyecto se pretende ser más eficientes en la atención a fallas en la red hfc, permitiendo a los técnicos en campo tener un acceso inmediato a las claves troncales, apoyados por un manual técnico y un manual de usuarios para familiarizarse con la aplicación.

1. GENERALIDADES

1.1. Antecedentes históricos del protocolo USSD

El acrónimo en inglés USSD (Unstructured Supplementary Service Data) que traducido es Servicio Suplementario De Datos No Estructurad; Es un Protocolo para el envío de datos a través de móviles GSM muy similar al SMS. Este protocolo puede ser usado para navegación WAP, servicio de devolución de llamadas de prepago, servicio de dinero móvil y servicios de información basados en menús interactivos.

1.1.1. Orígenes

El protocolo USSD tiene sus orígenes con el nacimiento de La Red De Comunicación Móvil de Segunda Generación (2G) la cual data desde finales de 1980 conformando parte de los estándares del Sistema Global Para Comunicaciones Móviles (GSM) 2G. La tecnología GSM se tiene sus orígenes en el año 1980 y protocolo tiene sus orígenes con el nacimiento de la tecnología GSM.¹

1.1.2. Reseña histórica

A pesar de que la tecnología de red de comunicación móvil de segunda generación empezó desde los finales de 1980, no fue hasta los años de 1990 que tuvo su principal ventaja en incorporar dentro de la misma señal de voz

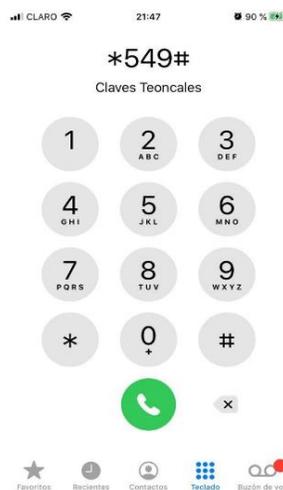
¹ Valencia, Universidad Internacional de. *Evolución de la red de comunicación móvil, del 1G al 5G.* <https://www.universidadviu.com/evolucion-la-red-comunicacion-movil-del-1g-al-5g>.

otros servicios como el servicio de mensajes de texto (SMS) y el Servicio suplementario de datos no estructurados por sus siglas en inglés (USSD), logrando estandarizar las conexiones móviles con el protocolo de sistema global de comunicaciones móviles GSM.²

1.1.3. Funcionamiento

El protocolo USSD es un medio para transmitir información o instrucciones por medio de las redes GSM, para muchos esta tecnología es complicada porque les es difícil recordar los códigos de servicio que se usan regularmente, para que este protocolo se active en los teléfonos móviles es necesario empezar con el carácter “*” digitalizar el código y terminar con el carácter “#”. En las consultas USSD.

Figura 1. Hacer llamado a la aplicación USSD



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

² Valencia, Universidad Internacional de. *Evolución de la red de comunicación móvil, del 1G al 5G*. <https://www.universidadviu.com/evolucion-la-red-comunicacion-movil-del-1g-al-5g>.

Con el código correcto marcado, el protocolo devuelve un menú interactivo que permite realizar consultas, dependiendo del tipo de numeración y consulta que se quiera hacer; realizar desde gestiones hasta consultas a base de datos.

1.1.4. Tipo de tecnología

El protocolo USSD es del tipo de tecnología GSM y únicamente esta soportado para las redes de comunicación móviles de segunda y tercera generación (2G y 3G).

Este protocolo no permite el almacenamiento de información se establece una sesión y la conexión estará abierta hasta que la aplicación, el usuario o el paso del tiempo la libera.

Los requerimientos mínimos para el uso del protocolo USSD está contemplado en todas las terminales que tengan compatibilidad con las redes GSM de segunda y tercera generación (2G y 3G).

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Especificaciones técnicas

A continuación, se detallan especificaciones técnicas que se usaron para el desarrollo del proyecto relacionado a consulta de claves troncales a través del protocolo USSD.

2.1.1. Protocolo USSD

El servicio suplementario de datos no estructurado (USSD) está integrado dentro del estándar de GSM y transmite la información por los canales de señalización de la GSM, este servicio se dice que es conversacional ya que puede iniciar una sesión y recibir una respuesta con una posible elección, contestarla y así sucesivamente mientras se mantenga la interacción y la sesión de radio permanezca abierta hasta que el usuario la aplicación o el paso del tiempo la termina liberando.

El USSD no es un servicio de almacenamiento y envío, es más bien un protocolo de transmisión de mensajes basada en sesiones transaccionales en las que no existe riesgo de pérdida ni de duplicidad y se realiza en tiempo real.

Una de sus ventajas es que permite la comunicación y acceso en zonas de mínima cobertura.

2.1.1.1. Servicios Suplementarios

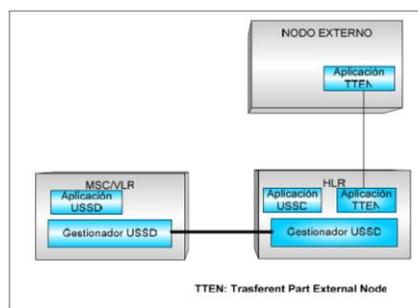
Los servicios suplementarios tienen la peculiaridad que modifican o complementan un servicio de telecomunicaciones básico, también pueden ser esenciales o adicionales y estos pueden ser usados por el suscriptor a su discreción.

2.1.1.2. Arquitectura USSD

El servicio suplementario de datos no estructurado permite la comunicación en forma de diálogo entre la estación móvil y la aplicación en determinado lugar de la red. Las aplicaciones USSD pueden residir en Central de conmutación móvil (MSC).

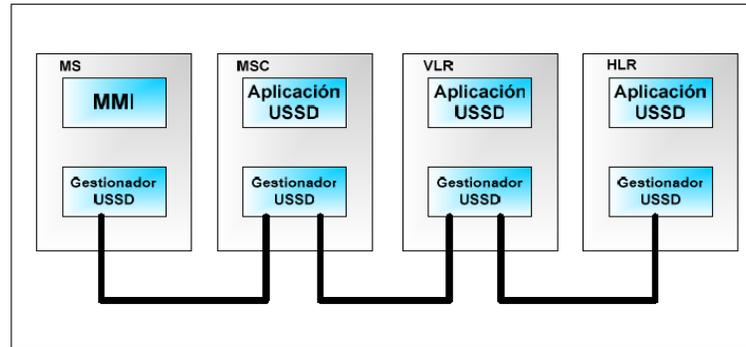
- Registro de Posición Visitado (VLR)
- Registro de Posición Base (HLR)
- Nodo de servicio externo con el centro en la red.

Figura 2. Manejo de USSD en GSM.



Fuente: NACIMBA, Marco. *Estudio del protocolo USSD para brindar servicios de comercio móvil y otras transacciones financieras.* p. 57.

Figura 3. **Arquitectura USSD**



Fuente: NACIMBA, Marco. *Estudio del protocolo USSD para brindar servicios de comercio móvil y otras transacciones financieras*. p. 57.

2.1.2. Diseño de plataforma consulta claves troncales

Cuando un Técnico se ubica en el campo de trabajo se hace necesario que pueda abrir las Cajas Troncales en donde se ubican los diferentes equipos. Para poder abrir las Cajas Troncales es indispensable que el técnico conozca la clave y de esta forma proceder a abrirla.

Cuando el Técnico consulta por su celular la marcación corta, el programa verifica en la Base de Datos que el número de teléfono tenga acceso a esta aplicación, si tiene muestra el menú donde debe seleccionar la opción de Consulta de Troncales. Luego debe de teclear el código del troncal y enviarlo. La aplicación graba el registro con datos del técnico, troncal, fecha y hora de dicha consulta en la base de datos. Procediendo inmediatamente a retornar la clave a su celular.

La aplicación le permitirá al administrador del sistema realizar las siguientes funcionalidades:

- Altas, Bajas y Cambios de Técnicos.
- Consulta y generación de archivo Excel de Técnicos por País.
- Altas, Bajas y Cambios de Teléfonos asignados a Técnicos de los diferentes países.
- Consulta y generación de archivo Excel de Teléfonos asignados a los diferentes técnicos.
- Altas, Bajas y Cambios de Cajas Troncales por país.
- Consulta y generación de archivo Excel de Cajas Troncales por país.
- Consulta y generación de archivo Excel de accesos por técnicos a las diferentes Cajas Troncales.

En la figura 4 se diseña la pantalla para el mantenimiento de datos de los técnicos. Se puede observar el botón agregar, editar, generar a Excel y a pdf. Con el botón Teléfonos se pasa al mantenimiento de Teléfonos asignados al técnico.

Figura 4. **Diseño de pantalla para mantenimiento**

LISTADO DE TÉCNICOS

Fecha: 01/01/2020
Hora: 07:00

Parámetros de búsqueda

PAÍS:

TÉCNICO:

NOMBRE:



	PAÍS	TECNICO	NOMBRE
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Teléfonos"/>	GUATEMALA	Técnico 1	NOMBRE APELLIDO
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Teléfonos"/>	GUATEMALA	Técnico 2	NOMBRE APELLIDO
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Teléfonos"/>	GUATEMALA	Técnico 3	NOMBRE APELLIDO
<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Teléfonos"/>	GUATEMALA	Técnico 4	NOMBRE APELLIDO

Resultado: 1 - 4 alrededor de 4 Páginas | << < 1, 2, 3, 4, >> >> | Tamaño página:

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 5 se diseña la pantalla para agregar un técnico a la base de datos del sistema.

Figura 5. **Diseño de pantalla para agregar técnicos**

DATOS DEL TÉCNICO

PAÍS GUATEMALA

TÉCNICO

NOMBRE

Agregar Salir

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 6 muestra el diseño de la pantalla que permite modificar el registro de los técnicos.

Figura 6. **Diseño de pantalla para modificar datos**

DATOS DEL TÉCNICO

PAÍS GUATEMALA

TÉCNICO Tecnico 1

NOMBRE Nombre Apellidoo

Eliminar Modificar Salir

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 7 se muestra el diseño de la pantalla que permite el mantenimiento de los teléfonos asignados y funciones como agregar, editar teléfonos, generar un archivo Excel o pdf.

Figura 7. **Diseño de pantalla para registro de teléfonos**

LISTADO TELEFONOS DE TÉCNICOS

Fecha: 01/01/2020
Hora: 10:15

DATOS DE TÉCNICO

PAÍS: GUATEMALA
TÉCNICO: Técnico 1
NOMBRE: JUAN ACUÑA

Agregar   Salida

TELEFONO	Editar
5555551	Editar
5555552	Editar

Resultado: 1 - 2 alrededor de 2 Paginas |<< 1, 2, 3, 4, >>| Tamaño página: 10

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 8 muestra el diseño de la pantalla para asociar los teléfonos a los técnicos registrados.

Figura 8. **Diseño de pantalla para asociar teléfonos**

The screenshot shows a window titled "TELEFONOS DEL TÉCNICO". It contains the following fields and buttons:

- PAÍS: GUATEMALA
- TÉCNICO: Técnico 1
- Nombre Apellido: (empty field)
- TELEFONO: 55555551
- Buttons: "Agregar" (bottom left) and "Salir" (bottom right)

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 9 muestra el diseño de la pantalla que permite modificar la asociación de números de teléfonos a los técnicos.

Figura 9. **Diseño modificar asociación de teléfonos**

The screenshot shows a window titled "TELEFONOS DEL TÉCNICO". It contains the following fields and buttons:

- PAÍS: GUATEMALA
- TÉCNICO: Tecnico 1
- NOMBRE: Nombre Apellido
- TELÉFONO: 55555551
- Buttons: "Eliminar" (bottom left), "Modificar" (bottom center), and "Salir" (bottom right)

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

La figura 10 muestra el diseño de la pantalla que nos permite visualizar el detalle de consultas realizada por los técnicos, así como agregar y editar información, generar reportes a través de Excel o pdf.

Figura 10. **Diseño de pantalla para consultas**

LISTADO DE TRONCALES

Fecha: 01/01/2020
Hora: 07:30

Parámetros de búsqueda

PAÍS

TRONCAL

DIRECCIÓN

CLAVE



Agregar  

		PAÍS	TRONCAL	DIRECCIÓN	CLAVE
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 1	1 avenida 1 calle zona 01	10-20-30
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 2	1 avenida 1 calle zona 02	20-30-40
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 3	1 avenida 5 calle zona 01	15-35-45
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 4	2 avenida 2 calle zona 03	12-45-78
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 5	5 avenida 3-45 ZONA 03	35-21-45
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 6	9 calle 9 avenida zona 10 de Villa Nueva	10-45-88
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 7	3 calle 2-23 zona 03	32-65-98
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 8	2 avenida 1-21 ZONA 03	22-33-55
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal 9	14 calle 5-47 ZONA 05	65-85-94
Editar	Detalle	GUATEMALA	Troncal N	25 CALLE 4-51 ZONA 4	25-81-34

Resultado: 1 - 10 alrededor de 215 Paginas |<< << 1, 2, 3, 4, >> >>| Tamaño página: ▼

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

La figura 11 muestra el diseño de la pantalla que permite modificar datos de los troncales.

Figura 11. **Diseño de pantalla, modificar registro de troncales**

DATOS DE TRONCALES

TRONCAL	Troncal 1
DIRECCIÓN	1 avenida 1 calle zona 01
CLAVE	10-20-30

Eliminar Actualizar Salir

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 12 y figura 13 muestra los diseños de las pantallas para agregar datos de forma manual o masiva.

Figura 12. **Diseño de pantalla, agregar datos de forma manual**

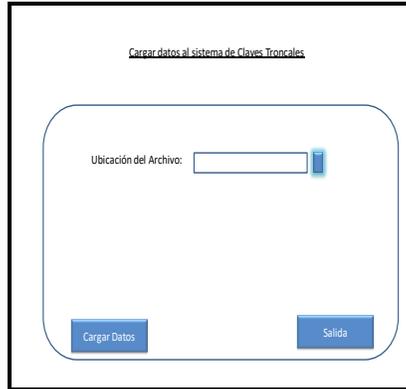
DATOS DE TRONCALES

TRONCAL	Troncal 2
DIRECCIÓN	1 calle 1 avenida zona 02
CLAVE	20-30-40

Agregar Salir

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

Figura 13. **Diseño de pantalla, agregar datos de forma masiva.**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

En la figura 14 muestra el diseño de la pantalla correspondiente a visualizar las consultas realizadas por los técnicos a las claves troncales.

Figura 14. **Diseño de pantalla de registro de consulta**

LISTADO DE CONSULTAS DE DATOS

Fecha: 02/02/2020
Hora: 16:15

Excel PDF Salida

TÉCNICO	TRONCAL	NOMBRE	TELÉFONO	FECHA	HORA
Tecnico 3	Troncal 8	Nombre Apellido	55555553	10/01/2020	11:21
Tecnico 1	Troncal 3	Nombre Apellido	55555551	15/01/2020	14:01
Tecnico 5	Troncal 10	Nombre Apellido	55555555	16/01/2020	15:09
Tecnico 2	Troncal 1	Nombre Apellido	55555552	20/01/2020	10:35

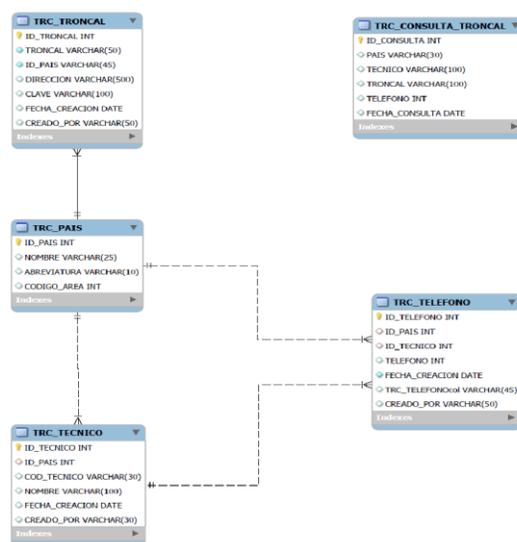
Resultado: 1 - 4 alrededor de 4 Paginas: << << 1, 2, 3, 4, >> >> Tamaño página: 10

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft PowerPoint.

2.1.3. Diseño del sistema de gestión de datos

El esquema de la gestión de base de datos ayuda a visualizar la estructura en forma gráfica de cómo se agrupan las diferentes tareas como realizar cambios en la información, haciéndolo amigable y funcional para el almacenamiento y manejo de la información.

Figura 15. Diseño de código fuente.



Fuente: elaboración propia, empleando MYSQL.

2.2. Software a utilizar para consulta de claves troncales

Se analizan varios tipos de lenguajes de programación para este proyecto, se selecciona Java como lenguaje de programación por ser amigable y tener un lenguaje que se acopla a la intención del proyecto de consulta de claves troncales utilizando el protocolo USSD.

2.2.1. Oracle

Oracle Data Base prácticamente es para gestión de base de datos de tipo relacionada a objetos, Oracle data base se considera como uno de los sistemas de base de datos más completos sobre saliendo entre otros por ser de escalabilidad, estabilidad y soporte multiplataforma³.

2.2.1.1. Antecedentes de Oracle en las telecomunicaciones

Oracle nace en 1977 con el nombre de SDL (Software Development Laboratories). En 1979 cambia su nombre a RSI (Relational Software Inc) quien fue motivado principalmente por un estudio sobre Sistemas Gestores De Base De Datos por sus siglas en ingles SGBD. Definiéndolo Computer World como uno de los sistemas más completos jamás escrito sobre la base de dato.

Oracle es la primera compañía que implementa y desarrolla software para base de datos cien por ciento activos por medio del internet a través de su amplia línea de productos⁴.

2.2.1.2. Estructura de Oracle

La principal característica de Oracle es que tiene dos estructuras, la lógica y la física.

³ Oracle. *I.E.S San Vicente*. <https://iessanvicente.com/colaboraciones/oracle.pdf>.

⁴ *Ibíd.*

Una estructura lógica que está formada por los tablespaces y los objetos de un esquema de base de datos, se divide en unidades de almacenamiento lógicas, cada uno de los tablespaces corresponde a uno o más ficheros de datos.

La estructura física corresponde a los ficheros del sistema operativo, y una base de datos tiene uno o más ficheros de datos, estos ficheros son de tamaño fijo y se establecen en el momento de crear la base de datos o también en el momento de crear los tablespaces. Para tener acceso más rápido a los datos del fichero de datos estos se sitúan en la memoria caché de memoria compartida⁵.

2.2.2. Office

Cuando hablamos de programas ofimáticos la mayoría de personas pensamos en Microsoft Office, esta herramienta de oficina ha sido de gran utilidad a través de los años desde su aparición con la versión de Microsoft Office 1.0 de forma oficial en 1989.

Entre los paquetes de Office con más renombre y a su vez de más demanda por los operadores de oficina son: Microsoft Word, Microsoft Excel, PowerPoint.

2.2.2.1. Microsoft Word

Se ha determinado que Microsoft Word es un software de tipo informático, su función principal es el procesamiento de texto el cual facilita la elaboración de documentos que van desde cartas hasta documentos más específicos como contratos entre otros. Este software sigue siendo una herramienta indispensable para el uso de oficina desde su fundación.

⁵ Oracle. *I.E.S San Vicente*. <https://iessanvicente.com/colaboraciones/oracle.pdf>.

2.2.2.2. Microsoft Excel

Microsoft Excel es un software pensado para procesamiento de datos en forma de hoja de cálculo electrónica, su función principal fue pensada para la contabilidad capaz de almacenar varias páginas de cálculo en un único archivo, pero debido a su versatilidad hoy en día ayuda a manipular base de datos, crear tablas dinámicas que permiten la comprensión de los datos, realizar reportes en menor tiempo de forma exacta y precisa.

Microsoft Excel es un software que también puede ser utilizado como programador permitiendo crear editar y eliminar macros (Instrucciones) estos macros lo que hacen es registrar una secuencia de comandos para que puedan ser ejecutados automáticamente por los usuarios.

Debido a su versatilidad es utilizado como almacenamiento de base de datos teniendo una interacción con muchos softwares de programación para procesar editar y guardar datos contables o de carácter informativo.

2.2.2.3. PowerPoint

Es un programa que su única y principal función es de presentación de diapositivas electrónicas.

Está considerado como uno de los programas más extendidos para presentaciones y se utiliza en distintos campos con fines de enseñanza, negocios, entre otros.

PowerPoint ayuda a comunicar de forma efectiva a través de diapositivas un mensaje.

Las Herramientas de PowerPoint permiten diseñar diapositivas con un gran número de posibilidades tanto como la imaginación te lo permita y de esta forma poder lograr transmitir el mensaje de una forma concisa, clara, colorida, grafica, y eficiente.

3. DISEÑO DEL PROYECTO

Se realiza el diseño del proyecto con base en los datos de los equipos activos con los que se cuentan, también se consideran las necesidades de reportería que se estará generando para poder definir la base de datos con la que se estará trabajando.

3.1. Estructura base de datos

Para empezar, se define que la consulta a través de la plataforma USSD debe hacerse con el ID del troncal que es resguardado por la caja metálica de seguridad, también se define los datos que debe proporcionar la consulta, en este caso se determinó que los datos necesarios serian la dirección física de la caja troncal y la clave de la chapa de seguridad, como se muestra en la tabla I.

Tabla I. Dato para almacenar

PAIS	ID TRONCAL	DIRECCION	CLAVE
GUATEMALA	Troncal 1	1 avenida 1 calle zona 01	10-20-30
GUATEMALA	Troncal 2	1 avenida 1 calle zona 02	20-30-40
GUATEMALA	Troncal 3	1 avenida 5 calle zona 01	15-35-45
GUATEMALA	Troncal N	Dirección N	Clave N

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Se diseña un formato para almacenar los datos de las cajas troncales como el de la tabla 1, y también se diseña un formato en el que el programa estará entregando información de las consultas realizadas, esta información deberá llevar adicional a la tabla 1 otros parámetros como fecha de consulta,

técnico que realiza la consulta, el número de teléfono donde está realizando la consulta, hora de la consulta como se muestra en la tabla II.

Tabla II. **Dato para consulta**

PAÍS	TÉCNICO	TELÉFONO	TRONCAL CONSULTADO	FECHA	HORA
GUATEMALA	Técnico 1	55555551	Troncal 3	09 MAY 2020	19:21:38
GUATEMALA	Técnico 3	55555553	Troncal 6	28 ABR 2020	13:34:38
GUATEMALA	Técnico 4	55555554	Troncal 7	02 DIC 2019	15:15:19
GUATEMALA	Técnico 2	55555552	Troncal 5	01 AGO 2019	10:55:50
GUATEMALA	Técnico X	55555555	Troncal 4	12 JUL 2019	08:25:45
GUATEMALA	Técnico N	NNNNNNN	Troncal N	05 JUN 2019	12:00:35

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

3.2. Selección de la plataforma de programación

Se selecciona Oracle base de datos como sistema de gestión para los datos que se estarán manejando en este proyecto por sus características como fácil lenguaje de programación, su programación es orientada a objetos, fusiona con cualquier sistema operativo es muy robusto y como se ha mencionado anteriormente es uno de los sistemas de gestión de base de datos más utilizado por empresas que manejan grandes bases de datos.

Figura 16. **Logotipo de Oracle.**



Fuente: Tentulogo. Logotipo. <https://tentulogo.com/wp-content/uploads/primary-sig.gif>. Consulta: febrero de 2021.

3.3. Programación de código fuente

Se diseñó el código fuente a partir de los requerimientos de los datos proporcionados por la empresa de Telecomunicaciones quedando de la siguiente manera.

(a) 1. TABLA TRC_PAIS

```
ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_PAIS
  DROP PRIMARY KEY CASCADE;

DROP TABLE DBTRONCAL.TRC_PAIS CASCADE
CONSTRAINTS;

CREATE TABLE DBTRONCAL.TRC_PAIS
(
  ID_PAIS          NUMBER,
  NOMBRE           VARCHAR2(25 BYTE),
  ABREVIATURA      VARCHAR2(10 BYTE),
  CODIGO_AREA      NUMBER(5)
)
TABLESPACE USERS
RESULT_CACHE (MODE DEFAULT)
PCTUSED          0
PCTFREE          10
INITRANS         1
MAXTRANS         255
STORAGE          (
                  INITIAL          64K
                  NEXT              1M
                  MAXSIZE           UNLIMITED
MINEXTENTS       1
MAXEXTENTS       UNLIMITED
PCTINCREASE      0
BUFFER_POOL      DEFAULT
FLASH_CACHE      DEFAULT
CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
)
LOGGING
NOCOMPRESS
NOCACHE
NOPARALLEL
MONITORING;
```

-- There is no statement for index DBTRONCAL.SYS_C0012826.
 -- The object is created when the parent object is created.

```
ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_PAIS ADD (
  PRIMARY KEY
  (ID_PAIS)
  USING INDEX
  TABLESPACE USERS
  PCTFREE 10
  INITRANS 2
  MAXTRANS 255
  STORAGE (
    INITIAL 64K
    NEXT 1M
    MAXSIZE UNLIMITED
  )
  MINEXTENTS 1
  MAXEXTENTS UNLIMITED
  PCTINCREASE 0
  BUFFER_POOL DEFAULT
  FLASH_CACHE DEFAULT
  CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
)
ENABLE
VALIDATE);
```

(b)

2. TABLA TRC_TECNICO

```
ALTER TABLE
DBTRONCAL.TRC_TECNICO DROP
PRIMARY KEY CASCADE;
```

```
DROP TABLE DBTRONCAL.TRC_TECNICO CASCADE
CONSTRAINTS;
```

```
CREATE TABLE DBTRONCAL.TRC_TECNICO
(
  ID_TECNICO NUMBER,
  ID_PAIS NUMBER,
  COD_TECNICO VARCHAR2(30 BYTE),
  NOMBRE VARCHAR2(100 BYTE),
  FECHA_CREACION DATE DEFAULT SYSDATE,
  CREADO_POR VARCHAR2(30 BYTE)
)
TABLESPACE USERS
RESULT_CACHE (MODE DEFAULT)
PCTUSED 0
```

```

PCTFREE      10
INITTRANS    1
MAXTRANS     255
STORAGE      (
              INITIAL          64K
              NEXT              1M
              MAXSIZE           UNLIMITED
MINEXTENTS   1
              MAXEXTENTS       UNLIMITED
              PCTINCREASE       0
              BUFFER_POOL       DEFAULT
              FLASH_CACHE       DEFAULT
              CELL_FLASH_CACHE  DEFAULT
              )
LOGGING
NOCOMPRESS
NOCACHE
NOPARALLEL
MONITORING;

```

```

-- There is no statement for index DBTRONCAL.SYS_C0012825.
-- The object is created when the parent object is created.

```

```

ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TECNICO ADD (
  PRIMARY KEY
  (ID_TECNICO)
  USING INDEX
  TABLESPACE USERS
  PCTFREE      10
  INITTRANS    2
  MAXTRANS     255
  STORAGE      (
                INITIAL          64K
                NEXT              1M
                MAXSIZE           UNLIMITED
                MINEXTENTS       1
                MAXEXTENTS       UNLIMITED
                PCTINCREASE       0
                BUFFER_POOL       DEFAULT
                FLASH_CACHE       DEFAULT
                CELL_FLASH_CACHE  DEFAULT
                )
  ENABLE
  VALIDATE);

```

```
ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TECNICO ADD (
  CONSTRAINT TENERTECNICOS
  FOREIGN KEY (ID_PAIS)
  REFERENCES DBTRONCAL.TRC_PAIS (ID_PAIS)
  ENABLE VALIDATE);
```

(c)

3. TABLA TRC_TELEFONO

```
ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TELEFONO
  DROP PRIMARY KEY CASCADE;
```

```
DROP TABLE DBTRONCAL.TRC_TELEFONO CASCADE
  CONSTRAINTS;
```

```
CREATE TABLE DBTRONCAL.TRC_TELEFONO
(
  ID_TELEFONO      NUMBER,
  ID_PAIS          NUMBER,
  ID_TECNICO       NUMBER,
  TELEFONO         NUMBER(35)          NOT NULL,
  FECHA_CREACION  DATE                DEFAULT SYSDATE,
  CREADO_POR      VARCHAR2(50 BYTE)
)
TABLESPACE USERS
RESULT_CACHE (MODE DEFAULT)
PCTUSED      0
PCTFREE      10
INITRANS     1
MAXTRANS     255
STORAGE      (
  INITIAL          64K
  NEXT             1M
  MAXSIZE          UNLIMITED
MINEXTENTS     1
  MAXEXTENTS       UNLIMITED
  PCTINCREASE      0
  BUFFER_POOL     DEFAULT
  FLASH_CACHE      DEFAULT
  CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
)
LOGGING
NOCOMPRESS
NOCACHE
NOPARALLEL
MONITORING;
```

```
-- There is no statement for index DBTRONCAL.SYS_C0012836.
-- The object is created when the parent object is created.
```

```
ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TELEFONO ADD (
  PRIMARY KEY
  (ID_TELEFONO)
  USING INDEX
  TABLESPACE USERS
  PCTFREE 10
  INITRANS 2
  MAXTRANS 255
  STORAGE (
    INITIAL 64K
    NEXT 1M
    MAXSIZE UNLIMITED
    MINEXTENTS 1
    MAXEXTENTS UNLIMITED
    PCTINCREASE 0
    BUFFER_POOL DEFAULT
    FLASH_CACHE DEFAULT
    CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
  )
  ENABLE
  VALIDATE);

ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TELEFONO ADD (
  CONSTRAINT PAISTELEFONOS
  FOREIGN KEY (ID_PAIS)
  REFERENCES DBTRONCAL.TRC_PAIS (ID_PAIS)
  ENABLE VALIDATE,
  CONSTRAINT TECNICOTELEFONOS
  FOREIGN KEY (ID_TECNICO)
  REFERENCES DBTRONCAL.TRC_TECNICO (ID_TECNICO)
  ENABLE VALIDATE);
```

(d)

4. TABLA TRC_TRONCAL

```
ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TRONCAL
  PRIMARY KEY CASCADE;

DROP TABLE DBTRONCAL.TRC_TRONCAL CASCADE
  CONSTRAINTS;
```

```

CREATE TABLE DBTRONCAL.TRC_TRONCAL
(
  ID_TRONCAL          NUMBER,
  TRONCAL             VARCHAR2(50 BYTE)          NOT NULL,
  ID_PAIS            NUMBER                      NOT NULL,
  DIRECCION          VARCHAR2(500 BYTE),
  CLAVE              VARCHAR2(100 BYTE),
  FECHA_CREACION     DATE                      DEFAULT SYSDATE,
  CREADO_POR        VARCHAR2(50 BYTE)
)
TABLESPACE USERS
RESULT_CACHE (MODE DEFAULT)
PCTUSED        0
PCTFREE        10
INITRANS       1
MAXTRANS       255
STORAGE        (
                INITIAL          64K
                NEXT              1M
                MAXSIZE           UNLIMITED
                MINEXTENTS        1
                MAXEXTENTS        UNLIMITED
                PCTINCREASE        0
                BUFFER_POOL        DEFAULT
                FLASH_CACHE        DEFAULT
                CELL_FLASH_CACHE   DEFAULT
                )
LOGGING
NOCOMPRESS
NOCACHE
NOPARALLEL
MONITORING;

```

```

-- There is no statement for index DBTRONCAL.SYS_C0012882.
-- The object is created when the parent object is created.

```

```

ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TRONCAL ADD (
  PRIMARY KEY
  (ID_TRONCAL)
  USING INDEX
  TABLESPACE USERS
  PCTFREE 10
  INITRANS 2
  MAXTRANS 255
  STORAGE (
    INITIAL 64K

```

```

        NEXT          1M
        MAXSIZE      UNLIMITED
MINEXTENTS      1
        MAXEXTENTS  UNLIMITED
        PCTINCREASE  0
        BUFFER_POOL  DEFAULT
        FLASH_CACHE  DEFAULT
        CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
    )
ENABLE
VALIDATE);

```

```

ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_TRONCAL ADD (
    CONSTRAINT PAISTRONCALES
    FOREIGN KEY (ID_PAIS)
    REFERENCES DBTRONCAL.TRC_PAIS (ID_PAIS)
    ENABLE VALIDATE);

```

(e)

5. TABLA TRC_CONSULTA_TRONCAL

```

ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_CONSULTA_TRONCAL
    DROP PRIMARY KEY CASCADE;

```

```

DROP TABLE DBTRONCAL.TRC_CONSULTA_TRONCAL CASCADE CONSTRAINTS;

```

```

CREATE TABLE DBTRONCAL.TRC_CONSULTA_TRONCAL
(
    ID_CONSULTA      NUMBER,
    PAIS             VARCHAR2(30 BYTE),
    TECNICO          VARCHAR2(100 BYTE),
    TRONCAL          VARCHAR2(100 BYTE),
    TELEFONO         NUMBER,
    FECHA_CONSULTA   DATE
)
TABLESPACE USERS
RESULT_CACHE (MODE DEFAULT)
PCTUSED          0
PCTFREE          10
INITTRANS        1
MAXTRANS         255
STORAGE (
    INITIAL        64K
    NEXT           1M
    MAXSIZE       UNLIMITED
    MINEXTENTS    1
    MAXEXTENTS    UNLIMITED
)

```

```

        PCTINCREASE      0
        BUFFER_POOL      DEFAULT
        FLASH_CACHE      DEFAULT
        CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
    )
LOGGING
NOCOMPRESS
NOCACHE
NOPARALLEL
MONITORING;

-- There is no statement for index DBTRONCAL.SYS_C0012879.
-- The object is created when the parent object is created.

ALTER TABLE DBTRONCAL.TRC_CONSULTA_TRONCAL ADD (
    PRIMARY KEY
    (ID_CONSULTA)
    USING INDEX
    TABLESPACE USERS
    PCTFREE      10
    INITRANS     2
    MAXTRANS     255
    STORAGE      (
        INITIAL          64K
        NEXT              1M
        MAXSIZE          UNLIMITED
    )
    MINEXTENTS    1
    MAXEXTENTS    UNLIMITED
    PCTINCREASE   0
    BUFFER_POOL   DEFAULT
    FLASH_CACHE   DEFAULT
    CELL_FLASH_CACHE DEFAULT
)
ENABLE
VALIDATE);

```

4. DISEÑO MANUAL DE USUARIO Y MATRIZ DE PRUEBA

Se realiza diseño de manual de usuario para el administrador de la plataforma, quien estará encargado de administrar los datos se ingresan a la plataforma y verificando las consultas realizadas por personal técnicos desde sus teléfonos móviles; también se realiza una matriz de pruebas para validar que la plataforma funciona correctamente y también para validar el aprendizaje del usuario a quien se le entrega la administración de la plataforma.

4.1. Manual de usuario

Se elabora un manual para que los supervisores y/o personas encargadas de almacenar y gestionar datos correspondientes a las claves troncales tengan una adecuada inducción a la plataforma.

4.1.1. Introducción

La correcta inducción permite a los usuarios una rápida adaptación de los usuarios a la plataforma.

4.1.1.1. Contexto

Anterior al sistema realizado no se contaba con un registro de personas que solicitan las claves de cajas troncales, ni existía personal designado para proporcionar este tipo de información. Además, no existía un historial de los técnicos que pedían las claves troncales, por lo tanto, era difícil poder identificar

el responsable si llegase a ocurrir un mal procedimiento del técnico en los equipos que están dentro de estas cajas troncales.

La información que se maneja es confidencial por lo que no se puede proporcionar las N claves impresas al personal técnico; además los técnicos al tener que esperar que se les dé la clave se atrasan en el trabajo a realizar.

4.1.1.2. Descripción del sistema

El sistema se basa en una base de datos que controla la consulta de las claves troncales a través de un teléfono celular registrado propiamente en el sistema y asignado a un técnico. El sistema tiene un alcance regional por lo que se puede registrar técnicos, troncales y teléfonos de toda la región. Su funcionalidad se puede dividir en dos módulos: el administrativo y el uso de los técnicos.

En el caso de que un técnico se encuentre en el campo de trabajo y sea necesario que abra la caja troncal en donde se ubican los equipos es necesario que el técnico conozca la clave de la caja, por lo tanto, el sistema consiste en realizar una marcación corta desde cualquier teléfono celular. El programa verifica en la base de datos que el número donde se realizó la marcación tenga permisos de recibir la clave; si cumple con los permisos se muestra en el teléfono un menú donde se debe seleccionar Consulta de Troncales, luego debe teclear el código del troncal y posteriormente recibe la clave para abrir la caja en la pantalla de su celular. La aplicación graba el registro con datos del técnico, troncal, fecha y hora de dicha consulta en la base de datos para tener trazabilidad en los trabajos realizados en las cajas troncales.

En el módulo del administrador se puede realizar las siguientes funciones:

- Altas, bajas y cambio de técnicos.
- Altas, bajas y cambio de teléfonos asignados a técnicos por país.
- Altas, bajas y cambios de cajas troncales por país.
- Consulta/Búsqueda de técnicos, teléfonos o troncales.
- Generación de reporte de consulta a cajas troncales.
- Generación de archivo Excel o PDF con las búsquedas y consultas realizadas.

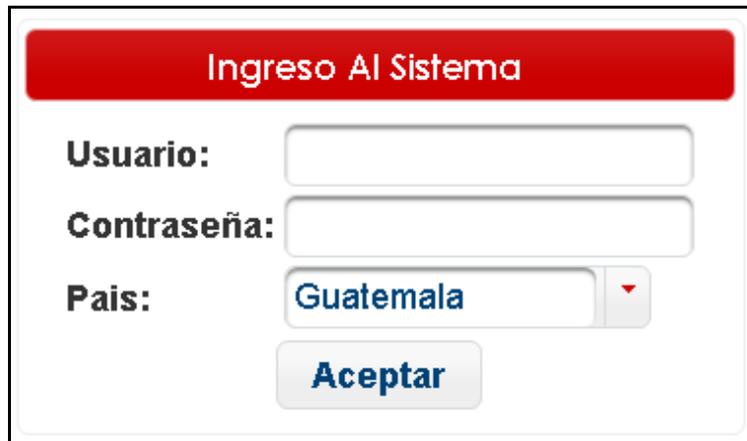
4.1.2. Funcionamiento del módulo administrativo

El módulo administrativo permite versatilidad y facilidad de ingreso y edición de datos al sistema.

4.1.2.1. Ingreso al sistema

Para ingresar al módulo administrativo se debe ingresar a la RED CORPORATIVA en la dirección IP asignada <http://xxx.xxx.xxx.xxx> e ingresar el usuario y contraseña como se muestra en la figura 17.

Figura 17. **Ingreso a la plataforma**



The image shows a login form with a red header bar containing the text "Ingreso Al Sistema". Below the header, there are three input fields: "Usuario:" with an empty text box, "Contraseña:" with an empty text box, and "Pais:" with a dropdown menu showing "Guatemala" and a red arrow icon. Below these fields is a blue button labeled "Aceptar".

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.2.2. Opciones de menú principal

A continuación, se describen las opciones de menú:

Mantenimiento Técnicos: página donde se puede dar altas, bajas y cambios a técnicos en el sistema. Permite realizar una búsqueda de los técnicos por país, código del técnico o nombre; muestra los resultados incluyendo el país, el código el nombre, los teléfonos asignados, fecha de creación del técnico y usuario que lo creó. Se puede visualizar todos los teléfonos asignados a un técnico y si existen teléfonos disponibles en el país se le puede asignar uno nuevo. Además, permite generar un archivo Excel y un archivo PDF con la información de todos los registros encontrados de la búsqueda realizada.

Mantenimiento Teléfonos: página donde se puede dar altas, bajas y cambios a teléfonos en el sistema asignándolo a un técnico. Permite realizar

una búsqueda de los teléfonos por país, número telefónico o nombre del técnico; muestra los resultados incluyendo el país, el número telefónico, el técnico asociado, la fecha de creación del teléfono y usuario que lo creó. Además, permite generar un archivo Excel y un archivo PDF con la información de todos los registros encontrados de la búsqueda realizada.

Mantenimiento Troncales: página donde se puede dar altas, bajas y cambios a cajas troncales en el sistema. Permite realizar una búsqueda de los troncales por país, código troncal o dirección del troncal; muestra los resultados incluyendo el país, código troncal, la dirección, la clave del troncal, la fecha de creación y usuario que lo creó. Además, permite generar un archivo Excel y un archivo PDF con la información de todos los registros encontrados de la búsqueda realizada.

Consultas Técnicos Troncales: página donde se pueden realizar reportes de trazabilidad ya sea por técnico o por caja troncal. Permite realizar una búsqueda de las consultas realizadas por país, técnico, teléfono o troncal; muestra los resultados incluyendo el país, el técnico que realizó la consulta, el teléfono de donde se hizo la consulta, el código troncal, la fecha y hora de la consulta. Además, permite generar un archivo Excel y un archivo PDF con la información de todos los registros encontrados de la búsqueda realizada.

Figura 18. **Opciones de menú principal**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.3. Menú mantenimiento de técnicos

A continuación, se describe el uso y funcionamiento del menú de mantenimiento de técnicos.

4.1.3.1. Agregar técnicos a la plataforma

Para agregar un técnico a la plataforma deber presionar el link agregar técnico como se muestra en la figura 19.

Figura 19. Menú mantenimiento técnicos

Mantenimiento Técnicos							
(Registros del 1 al 2 de: 2)							
Pais	Técnico	Nombre	Teléfono Asignados	Fecha de Creación	Creado por	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 02	Nombre Apellido	0	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 01	Nombre 1 Apellido1	0	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Después de presionar la opción de agregar técnico aparece una ventana donde se agregan los datos del técnico que se quiere agregar, se ingresa el código del técnico, así como el nombre y apellido como se muestra en la figura 20.

Figura 20. Menú agregar técnico

Agregar Técnico

Código Técnico:
Tecnico 01

Nombre:
Nombre Apellido

Cancelar Agregar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.3.2. Editar técnicos ingresados a la plataforma

En la página mantenimiento de técnicos aparece una columna de edición con la opción de editar como por técnico asignado como se muestra en la figura 21.

Figura 21. Menú mantenimiento técnicos



Mantenimiento Técnicos							
(Registros del 1 al 2 de: 2)							
Pais	Técnico	Nombre	Teléfono Asignados	Fecha de Creación	Creado por	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 02	Nombre Apellido	0 Asignar/Desasignar	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 01	Nombre1 Apellido1	0 Asignar/Desasignar	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al seleccionar la opción de editar nos aparece la pantalla con los datos del técnico seleccionada donde nos permite realizar algún cambio si lo deseáramos o necesitáramos tal y como se muestra en la figura 22. Se debe tener en cuenta que no se puede repetir un código de técnico agregado al sistema.

Figura 22. **Menú editar técnico**

Editar Técnico [X]

Código Técnico:
Tecnico 01

Nombre:
Nombre1 Apellido1

[Cancelar] [Editar]

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.3.3. Eliminar técnicos ingresados a la plataforma

En la página mantenimiento de técnicos aparece una columna de eliminación con la opción de eliminar por técnico asignado como se muestra en la figura 23.

Figura 23. **Menú mantenimiento técnicos**

Mantenimiento Técnicos [Menú] [X]

(Registros del 1 al 2 de: 2)

País	Técnico	Nombre	Teléfono Asignados	Fecha de Creación	Creado por	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 02	Nombre Apellido	0	10 MAY 2020	edwin.ayala	[Editar]	[Eliminar]
GUATEMALA	Tecnico 01	Nombre1 Apellido1	0	10 MAY 2020	edwin.ayala	[Editar]	[Eliminar]

[Agregar]

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al seleccionar la opción de eliminar aparece la pantalla con los datos del técnico seleccionado donde solicita confirmar la eliminación del técnico de la base de datos, como se muestra en la figura 24.

Figura 24. **Menú eliminar técnico**



The image shows a mobile application dialog box with a red header bar containing the text "Eliminar Técnico" and a close button (X). Below the header, there are two input fields: "Código Técnico:" with the value "Tecnico 01" and "Nombre:" with the value "Nombre1 Apellido1". Below these fields, there is a bold question: "Eliminará este registro, ¿está seguro?". At the bottom of the dialog, there are two buttons: "Cancelar" and "Eliminar".

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.3.4. Asignación de número telefónico a técnico

El número de teléfono que se asigne a cada técnico es el número telefónico que podrá usar la opción de consulta USSD por medio del teléfono móvil, para asignar un número telefónico a un técnico se ingresa al menú de técnico y ahí se selecciona la opción Asignar/Desasignar como se muestra en la figura 25.

Figura 25. Menú Mantenimiento Técnicos

Pais	Técnico	Nombre	Teléfono Asignados	Fecha de Creación	Creado por	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 02	Nombre Apellido	0 Asignar/Desasignar	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 01	Nombre1 Apellido1	0 Asignar/Desasignar	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Luego de seleccionar la opción de Asignar/Desasignar, nos muestra una pantalla como la de la figura 26 donde nos permite asignarle un número de teléfono a un técnico o cambiarlo por otro número.

Figura 26. Menú Asignar Teléfono

Asignar Teléfono

Código Técnico - Tecnico 02
Nombre - Nombre Apellido
Teléfonos Disponibles
55555552

Teléfono Eliminar

No records found.

Salir Agregar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.3.5. Parámetros de búsqueda de técnicos

Si se desea buscar un técnico en específico se debe introducir en los parámetros de búsqueda los datos que identifiquen al técnico en el sistema, no es necesario introducir todos los campos con un campo que se llene este realiza la búsqueda como se muestra en la figura 27.

Figura 27. Menú Mantenimiento técnicos

Pais	Técnico	Nombre	Teléfono Asignados	Fecha de Creación	Creado por	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 02	Nombre Apellido	0	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Tecnico 01	Nombre1 Apellido1	0	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.4. Menú mantenimiento teléfonos

Este menú permite interactuar con los datos de los colaboradores que utilizan la aplicación como agregar, editar, modificar y borrar a usuarios del sistema.

4.1.4.1. Agregar números telefónicos a la plataforma

Para agregar un número telefónico a la plataforma se debe de ingresar al menú en la opción de mantenimiento teléfonos mostrara una pantalla como lo indica la figura 28 y se selecciona agregar.

Figura 28. Menú mantenimiento teléfonos



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Luego de seleccionar agregar se despliega una nueva ventana como la que se muestra en la figura 29, donde permite ingresar un nuevo número telefónico y asignar al técnico que le corresponde (técnico ingresado previamente a la plataforma) al llenar todos los campos se selecciona la opción de agregar.

Figura 29. Menú asignar teléfono



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.4.2. Editar números telefónicos ingresados a la plataforma

En la página de mantenimiento de teléfonos, aparece una tabla con todos los teléfonos ingresados a la base de datos estos se pueden editar para modificar si en caso se ingresaron mal o también se pueden eliminar si fuera necesario, la figura 30 muestra la pantalla de edición.

Figura 30. Menú mantenimiento teléfonos

País	Teléfono	Técnico	Fecha Creación	Creado Por		
GUATEMALA	55555551	-	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	55555552	-	10 MAY 2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al seleccionar edición, esta muestra una pantalla que permite modificar los números de teléfono que se ingresaron con anterioridad como se muestra en la figura 30.

Figura 31. Menú editar teléfono

Editar Teléfono

Teléfono
55555551

Editar Técnico
Liberar

Salir Guardar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.4.3. Eliminar números telefónicos ingresados

Según los parámetros de búsqueda en la tabla de teléfonos se despliega en pantalla una columna con la opción de eliminar un número telefónico en específico, se debe seleccionar como se indica en la figura 32.

Figura 32. Menú mantenimiento teléfonos

Mantenimiento Teléfonos

(Registros del 1 al 2 de: 2)

País	Teléfono	Técnico	Fecha Creación	Creado Por		
GUATEMALA	55555551	-	10 MAY 2020	edwin ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	55555552	-	10 MAY 2020	edwin ayala	Editar	Eliminar

Agregar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Posteriormente de seleccionar la opción de eliminar despliega una pantalla con los datos del número telefónico que se desea eliminar, para verificar datos y confirmar la eliminación del número telefónico de la base de datos, como se muestra en la figura 33.

Figura 33. **Menú editar teléfono**



The image shows a confirmation dialog box with a red header bar containing the text "Eliminar Registro" and a close button (X). Below the header, there is a form with two fields: "Teléfono:" with the value "55555551" and "Técnico:" which is empty. Below the form, there is a question "Eliminará este registro, ¿está Seguro?" and two buttons: "Cancelar" and "Eliminar".

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.4.4. Uso de parámetros de búsqueda de teléfonos

Si se desea realizar la búsqueda de un rango de teléfonos o un número telefónico en específico se debe introducir en los parámetros de búsqueda los datos solicitados, no es necesario llenar los 3 campos con uno es suficiente como se muestra en la figura 34.

Figura 34. Parámetros de búsqueda

Pais	Teléfono	Técnico	Fecha Creación	Creado Por		
GUATEMALA	55555551	-	10 MAY 2020	edwin ayala	Editar	Eliminar
GUATEMALA	55555552	-	10 MAY 2020	edwin ayala	Editar	Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.5. Menú mantenimiento troncales

Este menú permite agregar, editar, borrar y modificar las nomenclaturas, direcciones y claves de los amplificadores que se registren a la base de datos.

4.1.5.1. Agregar un troncal a la plataforma

Para agregar un nuevo troncal a la plataforma se debe ingresar al menú y seleccionar Mantenimiento Troncales, ahí desplegara una ventana como se muestra en la figura 35. Posteriormente seleccionamos la opción de Agregar para agregar los datos de un nuevo troncal.

Figura 35. **Mantenimientos troncales**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al hacer clic en la opción de agregar mostrará en pantalla una ventana como se muestra en la figura 36 donde solicitara llenar los datos correspondientes para agregar los datos a la base de datos haciendo clic en la opción de Agregar.

Figura 36. **Agregar troncal**

The screenshot shows a dialog box titled 'Agregar Troncal' with a close button (X) in the top right corner. The dialog box contains three input fields: 'Troncal' with the text 'Troncal X', 'Dirección' with the text 'x calle y avenida zona z', and 'Clave' with the text 'xx-xx-xx'. At the bottom of the dialog box, there are two buttons: 'Cancelar' and 'Agregar'.

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.5.2. Realizar carga masiva de datos a la plataforma

Para realizar una carga masiva a la plataforma se selecciona en menú la opción de Mantenimiento Troncales la cual desplegará una ventana en pantalla como se muestra en la figura 37, para utilizar esta opción es necesario tener los datos previos guardados de los troncales en un archivo de Excel con el formato que se muestra en la tabla 1.

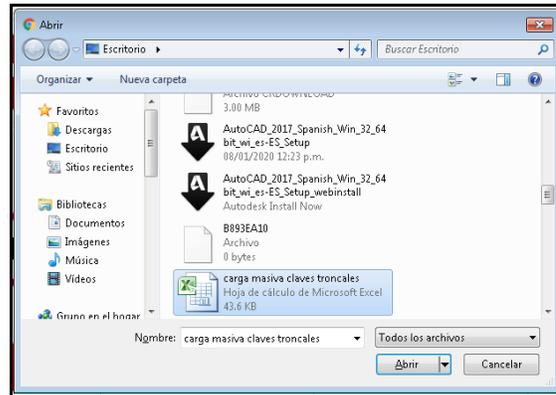
Figura 37. Carga masiva de datos



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al hacer clic en la opción de Seleccionar desplegará una ventana en pantalla como se muestra en la figura 38 donde se seleccionará la ubicación del archivo, hacemos clic en Abrir.

Figura 38. **Carga masiva de datos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Una vez seleccionada la opción de abrir despliega una ventana en pantalla como se muestra en la figura 39, donde pide confirmar la carga de los datos haciendo clic en la opción de cargar (este mostrara una barra de proceso de cargar). Con esto los datos serán almacenados en la base de datos de la plataforma.

Figura 39. **Confirmar carga masiva de datos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.5.3. Editar un troncal en la plataforma

En el menú de Mantenimiento Troncales, aparece una ventana que muestra los datos de los troncales ingresados, si se necesitara realizar algún tipo de modificación en los datos de un troncal en específico como cambio de clave, modificar dirección, hacemos clic en editar como se muestra en la figura 40.

Figura 40. Editar datos troncales



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al hacer clic en la opción de editar desplegará en pantalla una ventana que nos permite modificar el nombre del troncal por si fue mal ingresado, podemos modificar la dirección por si no fuera correcta, podríamos modificar la clave si se cambiara o estuviera equivocada, como se muestra en la figura 41.

Figura 41. **Editar troncal**

Editar Troncal

Troncal
Troncal X

Direccion
x calle y avenida zona z

Clave
xx-xx-xx

Cancelar Editar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.5.4. **Eliminar un troncal en la plataforma**

En el menú de Mantenimiento Troncales, aparece una ventana que muestra los datos de los troncales ingresados, si se necesitara eliminar un troncal en específico hacemos clic en la opción de eliminar como se muestra en la figura 42.

Figura 42. **Eliminar troncal**

Mantenimiento Troncales

Masivo:
+ Seleccionar Cargar Cancelar

(Registros del 1 al 1 de: 1)

Pais	Troncal	Dirección	Clave	Fecha de Creación	Creado por	Editar	Eliminar
GUATEMALA	Troncal X	x calle y avenida zona z	xx-xx-xx	16/05/2020	edwin.ayala	Editar	Eliminar

Agregar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al hacer clic en la opción de Eliminar desplegará en pantalla una ventana que mostrará los datos del troncal que se desee eliminar y la opción de confirmación de eliminar o cancelar como se muestra en la figura 43.

Figura 43. **Editar troncal**



Eliminar Troncal

Troncal
Troncal X

Direccion
x calle y avenida zona z

Clave
xx->xx-xx

Eliminará este registro, ¿está seguro?

Cancelar Eliminar

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.5.5. Utilización parámetros de búsqueda de troncales

Si se desea buscar un troncal en específico se debe introducir en los parámetros de búsqueda los datos que identifiquen al troncal en el sistema, no es necesario introducir todos los campos como se muestra en la figura 44.

Figura 44. **Menú mantenimiento técnicos**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.6. Menú consulta técnicos troncales

A continuación, se describe el funcionamiento del menú de consultas técnicos troncales, así como su forma de operar.

4.1.6.1. Utilización

En el menú consulta técnicos troncales tiene como función generar reportes y para control, así como de consultas, se puede realizar una búsqueda de qué cajas troncales ha consultado un técnico en específico para obtener un reporte de las cajas trabajadas por el técnico. También se puede realizar una búsqueda por consultas realizadas por un teléfono en específico para la trazabilidad de qué teléfono realizó qué consultas. Otro tipo de búsqueda es por troncal, esto permite tener un historial de los técnicos que han trabajado en los equipos dentro de las cajas troncales permitiendo identificar con facilidad el responsable si llegare a ocurrir un mal procedimiento del técnico.

4.1.6.2. Parámetros de búsqueda de consulta

Para realizar una búsqueda de los registros almacenados de las consultas realizadas por los técnicos se debe introducir los parámetros de búsqueda deseadas como se muestran en la figura 45. No es necesario introducir datos en todos los campos, si solamente se desea buscar por uno, dos o tres de ellos se puede realizar. Conforme se ingresan datos en las casillas este va mostrando resultados en automático sin tener que hacer clic en algún icono.

Figura 45. Menú consulta técnicos troncales



Pais	Técnico	Teléfono	Código Troncal	Fecha Creación	Hora Consulta
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:31:47
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:31:25
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 6	16 MAY 2020	21:30:54
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 7	16 MAY 2020	21:30:30
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 5	16 MAY 2020	21:24:51
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 4	16 MAY 2020	21:22:08
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:20:33
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 2	16 MAY 2020	21:19:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:18:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal X	16 MAY 2020	14:10:00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.1.6.3. Generar reporte de consultas realizadas

Las consultas realizadas en Menú consulta técnicos troncales, mantenimiento de teléfonos, mantenimiento de troncales y consultas técnicas troncales se pueden descargar en dos tipos de archivos: Excel como se muestra en la tabla III y PDF como se muestra tabla IV.

Para descargar los registros encontrados en un archivo Excel o PDF se debe presionar los links que se encuentran en la parte inferior de la pantalla como se muestra en la figura 46.

Si no se llena ninguna casilla en los parámetros de búsqueda cuando se realiza la descarga este extraerá todas las consultas registradas en la base de datos, si se llena uno de los campos como se muestra en la figura 46 en donde indica el técnico, se descargara únicamente las consultas realizadas por ese técnico como se muestra en la tabla III.

Figura 46. **Menú consulta técnicos troncales**

Pais	Técnico	Teléfono	Código Troncal	Fecha Creación	Hora Consulta
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:31:47
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:31:25
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 6	16 MAY 2020	21:30:54
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 7	16 MAY 2020	21:30:30
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 5	16 MAY 2020	21:24:51
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 4	16 MAY 2020	21:22:08
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:20:33
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 2	16 MAY 2020	21:19:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:18:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal X	16 MAY 2020	14:10:00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Tabla III. Ejemplo de datos en Excel

PAÍS	TÉCNICO	TELÉFONO	TRONCAL CONSULTADO	FECHA	HORA
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:31:25
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 6	16 MAY 2020	21:30:54
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 7	16 MAY 2020	21:30:30
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 5	16 MAY 2020	21:24:51
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 4	16 MAY 2020	21:22:08
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:20:33
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 2	16 MAY 2020	21:19:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:18:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal X	16 MAY 2020	14:10:00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

Tabla IV. Ejemplo de datos en pdf

Registros: 63 de 455

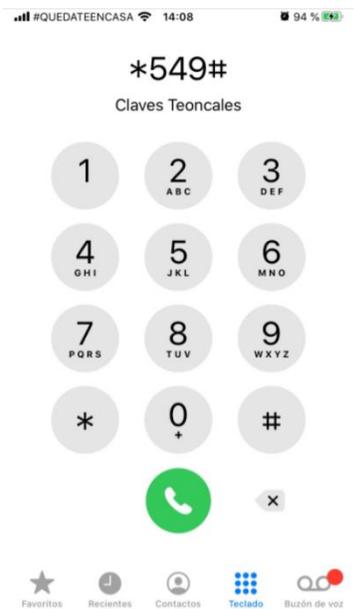
País	Técnico	Teléfono	Código Troncal	Fecha Creación	Hora Consulta
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:31:47
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:31:25
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 6	16 MAY 2020	21:30:54
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 7	16 MAY 2020	21:30:30
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 5	16 MAY 2020	21:24:51
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 4	16 MAY 2020	21:22:08
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 3	16 MAY 2020	21:20:33
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 2	16 MAY 2020	21:19:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal 1	16 MAY 2020	21:18:49
GUATEMALA	Edwin Ayala	58261765	Troncal X	16 MAY 2020	14:10:00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

4.1.7. Funcionamiento módulo de consulta de claves troncales a través del teléfono móvil

Para ingresar al módulo de consulta usando el protocolo USSD a través del teléfono móvil se debe marcar *549# y se presiona la tecla de llamada, como se muestra en la figura 47.

Figura 47. Consulta clave troncal

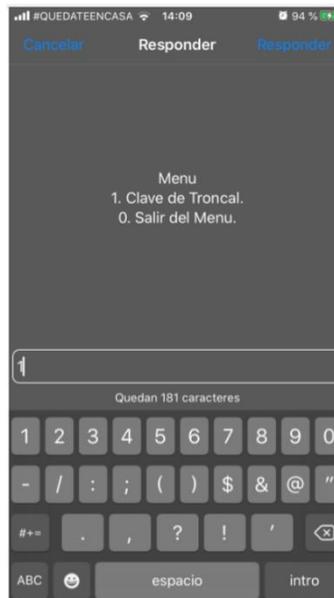


Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Al realizar la llamada establece una conexión a través del protocolo USSD y aparecen en la pantalla del teléfono móvil un menú con dos opciones, la opción 1 es para realizar las consultas troncales y la opción 2 es para salir de la consulta. Para continuar con la consulta de claves a través del teléfono móvil se

debe de ingresar el número “1” y presionar en la opción de responder como se muestra mensaje en la figura 48.

Figura 48. **Menú de respuesta**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

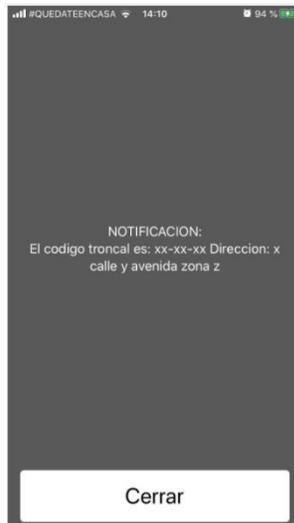
Al presionar “Responder” se muestra otra pantalla donde se debe ingresar el código de la caja troncal y posteriormente se debe presionar el botón “Responder” como se muestra en la figura 49, posteriormente el sistema regresa un mensaje con la información del troncal ingresado conteniendo la clave Troncal y la dirección catastral donde está ubicada la caja troncal como se muestra en la figura 50. Para salir de la aplicación y finalizar la consulta se debe presionar el botón de “Cerrar” en la pantalla donde se observa la clave y la dirección.

Figura 49. **Menú ingreso de troncal**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

Figura 50. **Menú respuesta de clave**



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

4.2. Matriz de pruebas

Se realiza una matriz de pruebas con el objetivo de validar el funcionamiento del proyecto correspondiente a consulta de claves troncales a través del protocolo USSD, la cual se detalla a continuación.

Tabla V. **Matriz de pruebas**

Proyectos de Consulta de Claves Troncales a través de Teléfono Móvil						
No.	Descripción de la Prueba	Página	Resultados Esperados	¿Prueba Ejecutada? (SI/NO)	Resultados Obtenidos (Satisfactorios/Insatisfactorios)	Observaciones de la Prueba
1	Ingresar por medio de la INTRANET	-	Si el usuario tiene el rol CONSULTA_WEB que aparezca entre las opciones "Consulta de Claves Troncales"			
2	Navegación por menú principal	Menú principal	Al ingresar a "Consulta de Claves Troncales" deben aparecer 4 links y cada uno debe direccionar a la respectiva página.			
3	Agregar un Técnico	Mantenimiento de Técnicos	- Que el técnico sea agregado a la base de datos y se muestre en la tabla. - No se puede agregar un técnico si no se ingresa el nombre o el código del técnico o si el código de técnico ya existe en la base de datos.			
4	Buscar un Técnico	Mantenimiento de Técnicos	Poder ingresar el país del técnico, el código del técnico o el nombre del técnico y que se muestren todos los resultados que cumplan con el filtro (no es necesario ingresar los tres campos).			

Continuación de la tabla V.

5	Editar un técnico	Mantenimiento de Técnicos	Cambiar el código del técnico o el nombre, si éstos no existen en la base de datos.			
6	Ver/Asignar teléfono a técnico	Mantenimiento de Técnicos	Ver o asignar un teléfono disponible a un técnico en específico.			
7	Eliminar un técnico	Mantenimiento de Técnicos	Borrar el técnico de la base de datos.			
8	Generar Excel de Técnicos	Mantenimiento de Técnicos	Descargar un archivo Excel con todos los registros encontrados en la búsqueda de técnicos.			
9	Generar PDF de Técnicos	Mantenimiento de Técnicos	Descargar un archivo PDF con todos los registros encontrados en la búsqueda de técnicos.			
10	Agregar un Teléfono	Mantenimiento de Teléfonos	- Que el teléfono sea agregado a la base de datos y se muestre en la tabla asignándolo a un técnico. - No se puede agregar un teléfono si no se agregan todos los campos o si ya existe en la base de datos.			
11	Buscar un Teléfono	Mantenimiento de Teléfonos	Poder ingresar el país, número de teléfono o nombre del técnico y que se muestren todos los resultados que cumplan con el filtro (no es necesario ingresar los tres campos).			
12	Editar un teléfono	Mantenimiento de Teléfonos	Cambiar el país, el número o el técnico; sin que exista en la base de datos.			
13	Eliminar un técnico	Mantenimiento de Teléfonos	Borrar el teléfono de la base de datos.			
14	Generar Excel de Teléfonos	Mantenimiento de Teléfonos	Descargar un archivo Excel con todos los registros encontrados en la búsqueda de teléfonos.			
15	Generar PDF de Teléfonos	Mantenimiento de Teléfonos	Descargar un archivo PDF con todos los registros encontrados en la búsqueda de teléfonos.			

Continuación de la tabla V.

16	Agregar un Troncal	Mantenimiento de Troncales	- Que el troncal sea agregado a la base de datos y se muestre en la tabla si se agregan todos los campos. - No se puede agregar un troncal si no se agregan todos los campos o si el troncal ya existe.			
17	Carga Masiva Troncales	Mantenimiento de Troncales	- Que se agreguen los registros de un Excel que tenga como encabezado PAIS, TRONCAL, DIRECCION, CLAVE.			
18	Buscar un Troncal	Mantenimiento de Troncales	Poder ingresar el país, troncal o dirección y que se muestren todos los resultados que cumplan con el filtro (no es necesario ingresar los tres campos).			
19	Editar un troncal	Mantenimiento de Troncales	Cambiar el país, el nombre, la dirección y la clave del troncal.			
20	Eliminar un troncal	Mantenimiento de Troncales	Borrar el troncal de la base de datos.			
21	Generar Excel de Troncales	Mantenimiento de Troncales	Descargar un archivo Excel con todos los registros encontrados en la búsqueda de troncales.			
22	Generar PDF de Troncales	Mantenimiento de Troncales	Descargar un archivo PDF con todos los registros encontrados en la búsqueda de troncales.			
23	Buscar una consulta	Consulta Técnicos Troncales	Poder ingresar el país, técnico, teléfono o troncal y que se muestren todos los resultados que cumplan con el filtro (no es necesario ingresar los cuatro campos).			
24	Generar Excel de Consultas	Consulta Técnicos Troncales	Descargar un archivo Excel con todos los registros encontrados en la búsqueda de consultas.			
25	Generar PDF de Consultas	Consulta Técnicos Troncales	Descargar un archivo PDF con todos los registros encontrados en la búsqueda de consultas.			
26	Ingresar al programa con *549#	Teléfono celular	Si es un número no registrado se debe indicar; y si es un número permitido debe mostrar el menú.			

Continuación de la tabla V.

27	Opciones del menú USSD	Teléfono celular	Debe permitir consultar clave troncal o salir del programa			
28	Ingresar código de troncal	Teléfono celular	Debe mostrar la clave y la dirección del troncal respectivo			

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Excel.

CONCLUSIONES

1. Se logró a través del diseño de una plataforma de consulta utilizando la red GSM y el protocolo USSD para tener acceso a una base de datos con claves de cerraduras de combinación denominadas cajas troncales.
2. Se elaboraron manuales de herramienta de consulta como manual de usuario en el cual se establece como utilizar la plataforma que integra la base de datos y manual técnico que ayuda con el soporte de la plataforma.
3. Se instaló un servidor para el uso de la plataforma con la base de datos de las claves troncales e información con detalle de consultas realizada por los técnicos.
4. Se registró el historial de consultas de las claves troncales realizadas por los técnicos comprobando que el sistema diseñado puede registrar las consultas.
5. La aplicación ayuda a reducir el tiempo en atención de fallas en la red de HFC, ya que la consulta de las claves de cajas troncales se hizo inmediata.
6. Se automatizó la consulta a las claves troncales a través del celular por parte de los técnicos. Permitiendo a los superiores tener un reporte de las consultas realizadas por parte de los técnicos a las claves de las cajas troncales.

7. Se establecieron permisos de administrador para los supervisores permitiéndoles modificar la base de datos donde se encuentran las claves y también asignar y desasignar los teléfonos que puedan hacer este tipo de consulta.

RECOMENDACIONES

1. Migar a una app para seguir realizando consultas de claves troncales porque el protocolo USSD ya no es soportado por la tecnología 5G.
2. Capacitar al usuario de la aplicación y el administrador de la plataforma, garantizando el correcto uso del protocolo USSD.
3. Migar la base de datos a la nube garantiza el acceso remoto y ahorra costos de mantenimiento y servicios del servidor.
4. Establecer una supervisión de auditoría técnica referente a la consulta de claves troncales a través del celular por parte de los técnicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. CHARTE, Francisco. *Microsoft Excel 2010, Guía práctica*. Madrid: Anaya Multimedia. 2010. 352 p.
2. CONNOLLY, Thomas M. *Database systems*. 4a ed. EE.UU. Addison-Wesley, 2004. 1374 p.
3. Digital Cellular Telecommunications System. *Unstructured Supplementary Service Data*. Europa: Telecommunications Standards Institute, 1998. 14 p.
4. INZA, Julian. *Aplicaciones Mviles*. [en línea]. <<https://inza.wordpress.com/2006/09/12/usssd-unstructured-supplementary-services-data>>. [Consulta: 12 de septiembre de 2006].
5. Oracle. *I.E.S San Vicente*. [en línea] <<https://iessanvicente.com/colaboraciones/oracle.pdf>>. [Consulta: 3 de febrero de 2020].
6. PIATTINI, Mario; GARCÍA, Adolfo; SÁNCHEZ, De Miguel. *Fundamentos y Modelos de Bases de Datos*. 2a. ed. México: Alfaomega, 2005. 544 p.
7. PIATTINI VELTHUIS, Mario; MARCOS MARTÍNEZ, Esperanza; CALERO MUÑOZ; Coral; VELA SÁNCHEZ, Belén . *Tecnología y Diseño de Bases de Datos*. Madrid: RA-MA S.A. Editorial y Publicaciones, 2006. 980 p.

8. Valencia, Universidad Internacional. *Evolución de la red de comunicación móvil, del 1G al 5G*. [en línea]. <<https://www.universidadviu.com/evolucion-la-red-comunicacion-movil-del-1g-al-5g>>. [Consulta: 21 de marzo de 2018].