



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

“SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS PARA CONTRATISTAS
DE EMPRESA PÚBLICA DE TELECOMUNICACIONES”

EXAMEN DE GRADO (COMPLEXIVO)

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO EN COMPUTACION

GUILLERMO ENRIQUE FRANCO SANCHEZ

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2016

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a la universidad, a los profesores y amigos por las mejores experiencias vividas y por la sabiduría obtenida la cual me ha permitido desarrollar mi carrera profesional exitosamente e ininterrumpidamente durante todos estos años.

DEDICATORIA

Les dedico este trabajo a mis padres que toda la vida me han acompañado y apoyado en todos mis proyectos, a mi querida esposa y a mis 3 hijos Emily, Andre y Guillermo de los cuales me siento muy orgulloso de que estén encaminados también en el ámbito de sistemas y tecnologías de la información.

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN

.....
Ing. Lenin Freire

PROFESOR EVALUADOR

.....
Ing. Rafael Bonilla

PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, me corresponde exclusivamente; y doy mi consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

GUILLERMO ENRIQUE FRANCO SANCHEZ

RESUMEN

Este proyecto está enfocado en resolver el problema de llevar el control de las obras de planta externa “Enlaces y Redes de Fibra Óptica, GPON, FTTH etc.” que construyen las empresas contratadas por la empresa pública de telecomunicaciones, las cuales deben reportar los detalles de los avances de los rubros construidos en cada obra asignada. Estos rubros deben ser actualizados constantemente y durante todo el proceso de ejecución de la obra que se está trabajando para finalmente, al terminar la obra poder emitir una serie de informes técnicos y de construcción según los formatos estándar y predefinidos por la empresa pública de telecomunicaciones. Al final de cada mes cada contratista debe reportar los condesados de todas las obras realizadas y terminadas hasta la fecha de cierre a fin de poder generar la planilla final que es en la que la empresa pública de telecomunicaciones se basa para poder emitir los pagos correspondientes a las diferentes empresas contratistas.

Para estas empresas, realizar todo este trabajo de manera manual, hace que controlar estos procesos sea sumamente complicado ya que la información está en diferentes fuentes, los empleados pueden alterar información, existen informes que dependen de un usuario para poder ser emitidos y al no llevar un control adecuado de los materiales se producen confusiones y extravíos que redundan en pérdidas importantes. Por esto es imperioso que estas empresas cuenten con un sistema de información a fin de que el trabajo de fiscalización y supervisión de estas obras sea más eficiente, logrando de esta manera el objetivo de este proyecto.

La estrategia que se utilizó fue estudiar la dinámica del negocio y hacer un análisis de los recursos tanto humanos como tecnológicos disponibles, se recomendó varios cambios tanto en personal, como en aspectos básicos de tecnología como, actualización de equipos, licenciamiento, conexión a Internet, red LAN y sistemas de productividad de la oficina como “Office”.

Una vez realizados estos cambios iniciales se procedió a realizar el levantamiento de información y requisitos de los usuarios para definir y diseñar una base de datos que sirva de base para esta operación, una vez creada la base de datos inicial se procedió

a desarrollar una aplicación ASP.NET utilizando varias herramientas de diseño y programación. La idea principal era crear una aplicación web sencilla que pueda ser manejada desde tabletas, así como desde teléfonos móviles y que permita a usuarios desde diferentes partes del país poder utilizar el sistema.

Después de haber terminado el proceso de implantación, pruebas, correcciones y puesta en producción del sistema, los principales beneficios percibidos por los usuarios y la gerencia, es la simplificación y disminución de las tareas involucradas en la generación de informes, la revisión y control de los formatos que se deben generar para la empresa pública de telecomunicaciones, además de la accesibilidad y disponibilidad de los datos para ser utilizados por terceros, y la comunicación e interacción mucho más efectiva con la empresa pública de telecomunicaciones, así como con los sub-contratistas de otras provincias del país.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|--------|
| AGRADECIMIENTOS..... | ii |
| DEDICATORIA | iii |
| TRIBUNAL DE EVALUACIÓN | iv |
| DECLARACIÓN EXPRESA..... | v |
| RESUMEN..... | vi-vii |
| CAPÍTULO 1..... | 1 |
| 1.CONTROL DE OBRAS PARA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES.. | 1 |
| 1.1 Problema a resolver. | 1 |
| 1.1.1 Antecedentes | 1 |
| 1.1.2 Identificacion del Problema | 2 |
| 1.1.3 Consideraciones..... | 3 |
| 1.1.4 Conclusion..... | 3 |
| CAPÍTULO 2..... | 4 |
| 2. METODOLOGIA Y SOLUCION TECNOLOGICA UTILIZADA | 4 |
| 2.1 METODOLOGIA..... | 4 |
| 2.1.1 Analisis de situacion actual | 4 |
| 2.1.2 Recomendaciones para la implementacion..... | 5 |
| 2.1.2.1 Sistema de Productividad Oficina | 5 |
| 2.1.2.2 Sistema de Comunicación Internet-Red LAN y WI-Fi | 5 |
| 2.1.2.3 Base de Datos | 5 |
| 2.1.2.4 Sistema de Control de Obras..... | 5 |
| 2.1.3 Requisitos para la implementacion..... | 6 |
| CAPÍTULO 3..... | 7 |
| 3. SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS | 7 |
| 3.1 Tablas de Obras de la Base de Datos..... | 7 |
| 3.2 Tablas de Inventario la Base de Datos..... | 8 |
| 3.3 Tablas de Informes la Base de Datos..... | 8 |

| | | |
|--------------------------------------|---|----|
| 3.4 | Tablas de la Base de Datos | 9 |
| 3.5 | Stored Procedures de la Base de datos | 10 |
| 3.6 | Programacion de Reportes e Informes..... | 15 |
| 3.7 | Pantallas de acceso al sistema | 16 |
| 3.8 | Pantalla de Menu Principal..... | 17 |
| 3.9 | Pantallas de Sub-Menu contratos del sistema | 17 |
| 3.10 | Pantalla de Obras del Sistema | 18 |
| 3.11 | Pantalla de Impresión de Documentos del Sistema | 18 |
| 3.12 | Pantalla de Documento generado en Excel | 19 |
| 3.13 | Pantalla de Cuadro Comparativo del Sistema..... | 19 |
| 3.14 | Pantalla de Formato Cuadro Comparativo | 20 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | | 21 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | | 23 |

CAPÍTULO 1

1. CONTROL DE OBRAS PARA EMPRESA PÚBLICA DE TELECOMUNICACIONES.

1.1 Problema a Resolver

1.1.1 Antecedentes

La empresa pública de telecomunicaciones en su afán de brindar mejores servicios a sus clientes como los nuevos paquetes “Triple Play” que incluyen todos los servicios de Telefonía, Internet y TV se ha embarcado en un proceso de implementar y realizar despliegues de redes GPON/FTTH; ampliar los servicios de telefonía e internet; construir y mejorar las redes de transmisión a nivel nacional, optimizando los servicios de actuales y futuros clientes.

Con la tecnología GPON/FTTH serán cerca de 34.000 los hogares beneficiados; mientras que, con los enlaces de fibra óptica, se instalará equipamiento nuevo de distintas capacidades, para atender a la mayor cantidad de clientes posible.

Esto ha hecho que la empresa pública de telecomunicaciones realice procesos de contratación con varias empresas nacionales, habilitadas y supervisadas por ellos, la empresa pública de telecomunicaciones sorteó 31 procesos de contratación de: Construcción de Planta Externa de: Fibra Óptica y Cobre; Construcción de Enlaces de Fibra Óptica para equipos de acceso fijo, acceso móvil y transmisiones; la inversión aproximada es de \$ 15,967,200.98 de dólares.

1.1.2 Identificación del Problema.

La mayoría de las empresas contratistas de obras de la empresa pública de telecomunicaciones que realizan estos enlaces y redes de Fibra Óptica, GPON, FTTH, construyen estas obras algunas con recursos humanos o cuadrillas de trabajo propios otras con sub-contratistas, donde básicamente reciben un volumen de obra inicial (Formato Excel) desde la empresa pública de telecomunicaciones vía email. Con este volumen de obra o lista de rubros y materiales necesarios para la construcción cada cuadrilla retira materiales de la empresa pública de telecomunicaciones y empieza con los trabajos en la obra asignada en cualquier provincia del país. Durante el proceso de construcción se deben ir reportando mediante diarios de obra los materiales utilizados y los valores correspondientes a los rubros construidos hasta que una vez finalizada la obra se proceda a la revisión del fiscalizador y administrador del contrato correspondiente, una vez hechas las observaciones y correcciones se procede a generar una serie de Informes que sirven de soporte para la planilla total de las obras realizadas , fiscalizadas y aprobadas por la empresa pública de telecomunicaciones para poder proceder al pago de la planilla correspondiente a la empresa contratista de obras.

El 80% de las empresas contratistas de obras con contratos con la empresa pública de telecomunicaciones lo realiza de manera manual en Excel y papel, lo que vuelve el trabajo para los contratistas de obras sumamente complicado y muy difícil de controlar ya que no se lleva el control adecuado del uso de materiales entregados por la empresa pública de telecomunicaciones, estos materiales al cierre de la planilla mensual deben ser cuadrados y justificados en los Informes finales de construcción, los sobrantes deben ser devueltos oportunamente. El llevar este control de manera manual provoca pérdidas de información y materiales, información incorrecta, errores causados por manipulación de hojas de cálculo, falta de información estadística y centralizada, falta de reportes de soporte para las liquidaciones a sub-contratistas. En vista de

esta situación el objetivo de este proyecto es realizar un sistema que resuelva esta situación entre los proveedores de estos servicios y la empresa pública de telecomunicaciones.

1.1.3 Consideraciones.

El 75% de las empresas que realizan estos trabajos son empresas pequeñas de entre 5 a 20 empleados, la mayoría cuentan con recursos financieros y humanos limitados. No cuentan con Servidores, bases de datos ni redes de comunicación estructuradas. El personal que realiza estos trabajos son personas con pocas habilidades tecnológicas excepto los responsables técnicos, supervisores o fiscalizadores.

1.1.4 Conclusión.

Se debe resolver este problema de la manera más eficiente desde el punto de vista operativo y tecnológico sin requerir mayores gastos en tecnología de parte de las empresas contratistas de la empresa pública de telecomunicaciones.

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGIA Y SOLUCION TECNOLOGICA UTILIZADA.

Para poder realizar el análisis y desarrollo de este proyecto primero elegimos una empresa contratista de obras autorizada por la empresa pública de telecomunicaciones con varios años de experiencia en esta clase de trabajos la empresa seleccionada para este plan piloto fue la empresa contratista de obras “Millatel S.A.”.

2.1 Metodología.

2.1.1 Análisis de situación actual.

Una vez seleccionada la empresa contratista de obras “Millatel S.A.”.se procedió a realizar una serie de entrevistas con el personal de la empresa y a analizar los procesos de trabajo y el flujo de información interna.

De este análisis se pudo percibir que la comunicación entre funcionarios de la empresa contratista de obras “Millatel S.A.” y la empresa pública de telecomunicaciones era fundamental, además que el servicio de Internet utilizado era muy deficiente y que varios equipos no tenían licencias al día ni actualizaciones de sus sistemas operativos.

Casi todos los procesos en la parte del manejo de las obras, cuadros comparativos, Informes, Planillas etc. eran manejados con Excel, no manejaban respaldos de información ni de correos electrónicos.

2.1.2 Recomendaciones para la Implementación.

2.1.2.1 Sistema de Productividad Oficina

Implantar el sistema Office 365 Business, con Exchange on-line, OneDrive para respaldos de archivos e información importante, Skype Empresarial para chat y video conferencia y poder mantener comunicación en cualquier lugar del país donde una obra esté realizándose tanto con los funcionarios de la empresa pública de telecomunicaciones como con los ejecutivos de la empresa contratista.

2.1.2.2 Sistema de Comunicación Internet-Red LAN y WI-Fi

Mejorar el ancho de banda y el servicio de Internet y los routers WI-FI internos de la empresa para una más confiable y rápida conexión interna.

2.1.2.3 Base de Datos

Realizar un análisis y diseño de una base de datos para almacenar la información de los procesos del sistema de control de obras, materiales, informes y planillaje para la empresa pública de telecomunicaciones.

2.1.2.4 Sistema Control de Obras

Desarrollar un sistema web que este alojado en un servidor web privado "Cloud" o de la empresa pública de telecomunicaciones el cual permita a los contratistas de obras registrar y recibir las obras desde la empresa pública de telecomunicaciones, llevar el control y los avances de la construcción de dichas obras, llevar el control de los materiales entregados por la empresa pública de telecomunicaciones así como los materiales propios utilizados por los contratistas, generar informes automáticos estandarizados para la empresa pública de telecomunicaciones y proveer herramientas de control para el fiscalizador de la obra

que permita el ingreso de datos de construcción de los sub-contratistas en otras provincias además de que emita los reportes de resumen de planillas y obras realizadas por los contratistas de obras al cierre de cada mes. Para desarrollar este sistema utilizamos ASP.net y Ajax para lo que utilizamos como guía y referencia para la programación los libros: [1], [2].

Así como los sitios web de herramientas de apoyo para la programación: [3], [4].

2.1.3 Requisitos para la Implementación.

Servidor WEB Windows Server 2012

Base de datos SQL-Server 2014

Visual Studio Professional 2015

Microsoft Expression Design 4

Devexpress Asp.NET SpreadSheet Control

Crystal Report 11

CAPITULO 3

3. SISTEMA DE CONTROL DE OBRAS.

Para este proyecto se desarrolló un sistema web en Visual Studio 2015 y SQL-Server 2014 utilizando, Stored Procedures, ODBC, OLE.DB, ASP.NET, VB.NET, AJAX, JAVASCRIPTS, WEB_SERVICES, CRYSTAL REPORTS, DEVEXPRESS ASP.NET SPREADSHEET CONTROL y MICROSOFT EXPRESSION DESIGN 4 para crear una aplicación visualmente atractiva y amigable, con una base de datos centralizada, versátil accesible de fácil mantenimiento vía remota para poder dar solución al problema expuesto en el capítulo 1 de este documento.

2

3.1 Tablas de Obras de la Base de Datos.

En el diagrama se muestran las tablas principales del sistema y sus relaciones, como las tablas de obras tal como se puede observar en la figura 3.1.

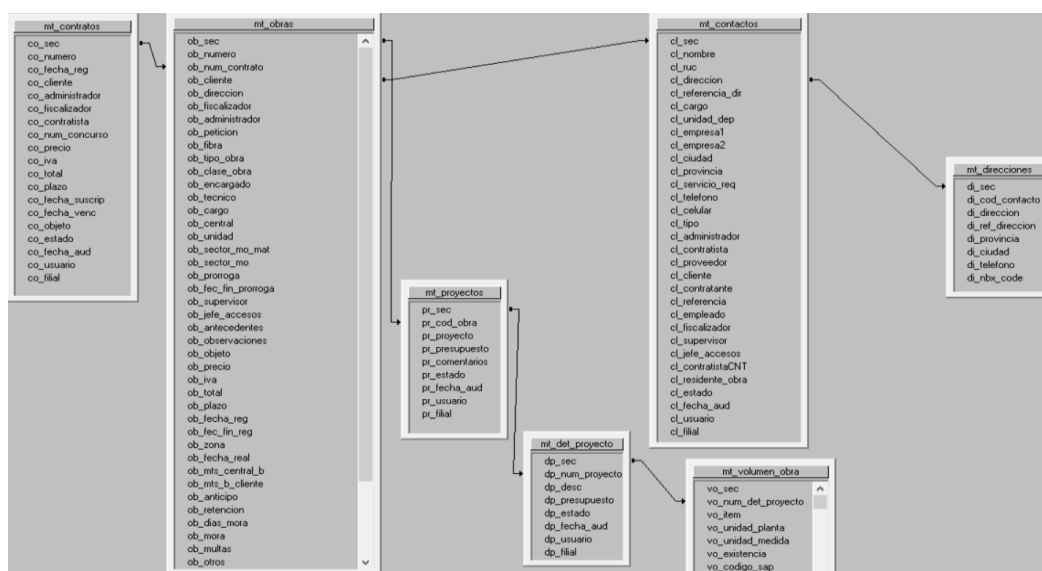


Figura 3.1: Tablas de Obras.

3.2 Tablas de Inventario de la Base de Datos.

En el diagrama se muestran las tablas principales de Inventario tal como se puede observar en la figura 3.2.

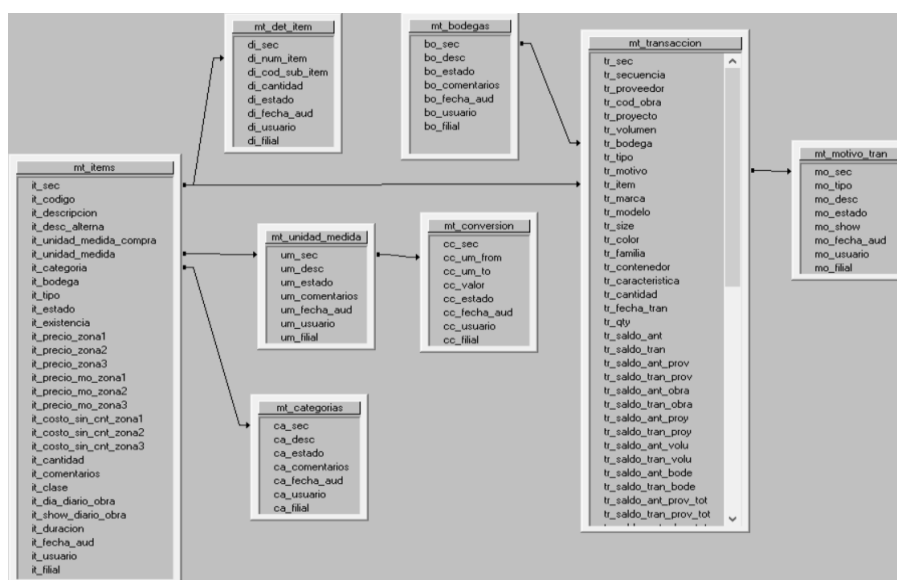


Figura 3.2: Tablas de Inventario.

3.3 Tablas de Informes de la Base de Datos.

Como se puede observar en la figura 3.3.

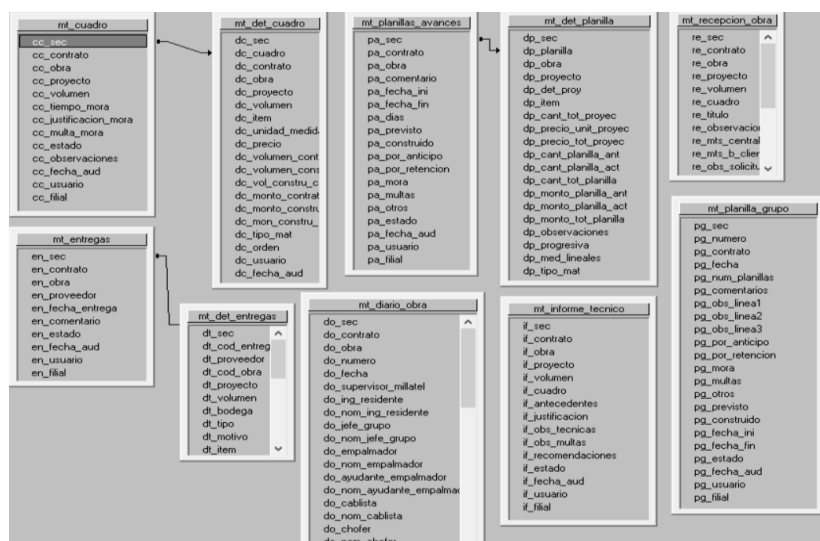


Figura 3.3: Tablas de Informes

3.4 Tablas de la Base de Datos.

Catálogos de Tablas de la base de datos “tl_millatel”, Como se pueden observar en la Tabla 1.

| TABLA | DESCRIPCION | AREA |
|-------------------|---------------------------------|---------|
| cl_filial | FILIALES | GENERAL |
| fi_catalogo | CATALOGOS DEL SISTEMA | GENERAL |
| fi_tabla | TABLAS DE CATALOGO DEL SISTEMA | GENERAL |
| mt_registro | REGISTRO DE USUARIOS | GENERAL |
| ws_scanner_det | CABECERA DE DOCUMENTO SCANEADO | GENERAL |
| ws_scanner_header | DETALLE DE DOCUMENTO SCANEADO | GENERAL |
| ws_sec_insert | SECUENCIALES DE INSERCIÓN | GENERAL |
| ws_visual_code | CODIGOS PARA VERIFICAR USUARIOS | GENERAL |

| | | |
|-----------------------|--|----------|
| mt_cuadro | CABECERA DE INFORME (CUADRO COMPARATIVO) | INFORMES |
| mt_det_cuadro | DETALLE DE INFORME DE (CUADRO COMPARATIVO) | INFORMES |
| mt_acta_entrega | CABECERA DE INFORME DE ACTA DE ENTREGA DE MATERIALES | INFORMES |
| mt_det_acta_entrega | DETALLE DE ENTREGA DE ACTA DE ENTREGA DE MATERIALES DE | INFORMES |
| mt_informe_tecnico | INFORME (INFORME TECNICO) | INFORMES |
| mt_planilla_grupo | CABECERA INFORME DE (RESUMEN DE OBRAS) | INFORMES |
| mt_det_planilla_grupo | DETALLE DE INFORME DE (RESUMEN DE OBRAS) | INFORMES |
| mt_planillas_avances | CABECERA DE INFORME (PLANILLA DE AVANCES) | INFORMES |
| mt_det_planilla | DETALLE DE INFORME (PLANILLA DE AVANCES) | INFORMES |
| mt_recepcion_obra | INFORME DE (RECEPCION DE OBRA) | INFORMES |
| mt_tipos_reporte | TIPOS DE REPORTES | INFORMES |
| mt_reportes | REPORTES DEL SISTEMA | INFORMES |
| mt_param_reporte | PARAMETROS DE LOS REPORTES DEL SISTEMA | INFORMES |

| | | |
|-------------------------|---|------------|
| mt_bodegas | BODEGAS DE INVENTARIO DE MATERIALES | INVENTARIO |
| mt_categoria_cable_obra | CATEGORIAS DE CABLE EN LA OBRA | INVENTARIO |
| mt_categorias | CATEGORIAS DE LOS ITEMS DEL INVENTARIO | INVENTARIO |
| mt_conversion | FACTORES DE CONVERSION DE UNIDADES DE MEDIDA | INVENTARIO |
| mt_factura | CABECERA DE FACTURA DE COMPRAS DE MATERIALES | INVENTARIO |
| mt_det_factura | DETALLE DE FACTURA DE COMPRAS DE MATERIALES | INVENTARIO |
| mt_det_factura_guia | RELACION DE FACTURA Y GUIA DE REMISION | INVENTARIO |
| mt_guia_remision | CABECERA DE GUIA DE REMISION DE COMPRAS DE MATERIALES | INVENTARIO |
| mt_det_guia_remision | DETALLE DE GUIA DE REMISION DE COMPRAS DE MATERIALES | INVENTARIO |
| mt_items | ITEMS DE INVENTARIO | INVENTARIO |
| mt_det_item | ITEMS COMPUESTOS | INVENTARIO |
| mt_motivo_tran | MOTIVO DE TRANSACCIONES DE INVENTARIO | INVENTARIO |
| mt_transaccion | TRANSACCIONES DE INVENTARIO | INVENTARIO |
| mt_unidad_medida | UNIDADES DE MEDIDA DE LOS ITEMS | INVENTARIO |

| | | |
|--------------|--------------------|-------|
| mt_contratos | CONTRATOS | OBRAS |
| mt_obras | OBRAS | OBRAS |
| mt_proyectos | CABECERA PROYECTOS | OBRAS |

| | | |
|-------------------------|---|-------|
| mt_det_proyecto | DETALLE DE PROYECTO | OBRAS |
| mt_volumen_obra | VOLUMEN DE OBRA ENVIADO | OBRAS |
| mt_apu | CABECERA DEL DISTRIBUCION DE COSTOS DE RUBROS | OBRAS |
| mt_det_apu | DETALLE DEL DISTRIBUCION DE COSTOS DE RUBROS | OBRAS |
| mt_det_mat_apu | DETALLE DE MATERIALES USADOS EN UN APU | OBRAS |
| mt_contactos | CONTACTOS PERSONAS NATURALES Y JURIDICAS QUE TIENEN RELACION CON LA EMPRESA | OBRAS |
| mt_direcciones | DIRECCIONES DE CONTACTOS DE LA EMPRESA | OBRAS |
| mt_contratistas_obra | SUB-CONTRATISTAS DE LA OBRA | OBRAS |
| mt_cronograma | CABECERA DE CRONOGRAMA DE OBRA | OBRAS |
| mt_det_cronograma | DETALLE DE CRONOGRAMA DE OBRA | OBRAS |
| mt_cuadro_export | CUADRO IMPORTADOS DESDE EXCEL | OBRAS |
| mt_cuadros_provincias | CUADROS QUE PUEDEN SER ACCESADOS DESDE OTRAS PROVINCIAS | OBRAS |
| mt_datos_residente | DATOS DE RESIDENTES DE OBRA | OBRAS |
| mt_entregas | CABECERA ENTREGAS DE MATERIALES | OBRAS |
| mt_det_entregas | DETALLE DE ENTREGAS DE MATERIALES | OBRAS |
| mt_diario_obra | CABECERA DE DIARIO DE OBRA | OBRAS |
| mt_det_diario_obra | DETALLE DE DIARIO DE OBRA | OBRAS |
| mt_diario_devolucion | DETALLE DE LOS MATERIALES DEVUELTOS EN EL DIARIO DE OBRA | OBRAS |
| mt_diario_fotos | DETALLE DE FOTOS DE AVANCES EN EL DIARIO DE OBRA | OBRAS |
| mt_diario_materiales | DETALLE DE MATERIALES USADOS EN EL DIARIO DE OBRA | OBRAS |
| mt_estados_proc | DIFERENTES ESTADOS DE LOS PROCESOS | OBRAS |
| mt_excel_export | DATOS IMPORTADOS DESDE ARCHIVOS EXCEL ENVIADOS | OBRAS |
| mt_precios_contratistas | PRECIOS DE LOS RUBROS PARA LIQUIDACION DE CONTRATISTAS | OBRAS |
| mt_prorroga | PRORROGA DE LAS OBRAS | OBRAS |
| mt_revision_cuadro | REVISION DE CUADROS COMPARATIVOS POR FISCALIZADOR | OBRAS |

| | | |
|-----------------------------|---|-------|
| vw_det_obra | DETALLE DE LAS OBRAS | OBRAS |
| vw_liquidacion_contratistas | DETALLE DE LA LIQUIDACION A CONTRATISTAS DE LAS OBRAS | OBRAS |
| vw_tran_entrega_mat | DETALLE DE LA ENTREGA DE MATERIALES | OBRAS |
| vw_trans_inv | DETALLE DE TRANSACCION DE INVENTARIO | OBRAS |

Tabla 1: Catalogo de Tablas de la Base de Datos.

3.5 Stored Procedures de la Base de datos.

Tabla con la lista de los Stored Procedures que son utilizados por el sistema para registrar las transacciones y movimientos, Como se puede observar en la Tabla 2.

| BASE DE DATOS | STORED PROCEDURE | ULTIMA ACTUALIZACION |
|---------------|---------------------------|----------------------|
| tl_millatel | sp_abr | 12/10/2015 |
| tl_millatel | sp_act_apu | 07/09/2016 |
| tl_millatel | sp_con_det_planilla_grupo | 02/11/2016 |
| tl_millatel | sp_con_detactaentrega | 11/30/2015 |

| | | |
|-------------|-----------------------------|------------|
| tl_millatel | sp_con_detcronograma | 10/20/2015 |
| tl_millatel | sp_con_detdir | 03/29/2016 |
| tl_millatel | sp_con_detproy | 10/18/2015 |
| tl_millatel | sp_con_detvolobra | 10/19/2015 |
| tl_millatel | sp_con_diario_fotos | 05/06/2016 |
| tl_millatel | sp_con_diarios | 04/30/2016 |
| tl_millatel | sp_con_entregas | 11/19/2015 |
| tl_millatel | sp_con_factura | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_con_guia_remision | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_con_informe_tecnico | 12/05/2015 |
| tl_millatel | sp_con_items | 10/16/2015 |
| tl_millatel | sp_con_items_descrip | 02/16/2016 |
| tl_millatel | sp_con_mas_60 | 06/14/2016 |
| tl_millatel | sp_con_motivos_tran | 10/30/2015 |
| tl_millatel | sp_con_nom_obra | 04/30/2016 |
| tl_millatel | sp_con_nom_proy | 03/24/2016 |
| tl_millatel | sp_con_obra_exists | 07/28/2016 |
| tl_millatel | sp_con_obras | 10/14/2015 |
| tl_millatel | sp_con_obras_fechas | 04/30/2016 |
| tl_millatel | sp_con_params | 11/05/2015 |
| tl_millatel | sp_con_password | 10/07/2015 |
| tl_millatel | sp_con_password_prov | 10/17/2016 |
| tl_millatel | sp_con_planillas | 11/15/2015 |
| tl_millatel | sp_con_planillas_grupo | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_con_precios_contratistas | 03/17/2016 |
| tl_millatel | sp_con_prorroga | 11/18/2015 |
| tl_millatel | sp_con_proyectos | 10/18/2015 |
| tl_millatel | sp_con_recepcion_obra | 12/05/2015 |
| tl_millatel | sp_con_rep_acta_header | 02/23/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_acta_orden | 03/13/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_actarecep_obra | 03/10/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_cuadro | 12/30/2015 |
| tl_millatel | sp_con_rep_cuadro_detalle | 02/23/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_cuadro_footer | 02/23/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_cuadro_header | 02/23/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_diario_obra | 05/18/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_entrega_mat | 03/13/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_informe_tecnico | 03/10/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_orden_trabajo | 03/20/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_planilla | 02/03/2016 |

| | | |
|-------------|--------------------------------|------------|
| tl_millatel | sp_con_rep_planilla_detalle | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_planilla_footer | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_planilla_header | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_planilla_ref | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_saldos | 05/28/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_solrecep_obra | 03/09/2016 |
| tl_millatel | sp_con_rep_solrecep_trabajos | 03/09/2016 |
| tl_millatel | sp_con_reportes | 11/05/2015 |
| tl_millatel | sp_con_rol | 10/30/2015 |
| tl_millatel | sp_con_saldos | 11/02/2015 |
| tl_millatel | sp_con_subapu | 06/25/2016 |
| tl_millatel | sp_con_subitems | 10/16/2015 |
| tl_millatel | sp_con_tipos_reporte | 11/05/2015 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion | 10/30/2015 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_Mot10 | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_Mot11 | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_Mot3 | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_Mot4 | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_Mot8 | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_MotOtros | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transaccion_MotOtrosEgr | 06/27/2016 |
| tl_millatel | sp_con_transferencia | 06/01/2016 |
| tl_millatel | sp_con_unimedidas | 10/15/2015 |
| tl_millatel | sp_con_vol_cuadro | 03/02/2016 |
| tl_millatel | sp_con_volumenobras | 10/19/2015 |
| tl_millatel | sp_consulta_planillas_grupo | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_corr_items | 12/18/2015 |
| tl_millatel | sp_corr_saldos | 03/30/2016 |
| tl_millatel | sp_corr_saldos_item | 06/11/2016 |
| tl_millatel | sp_corr_vol | 11/10/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_acta_entrega | 11/30/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_apu | 06/25/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_bodegas | 10/15/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_categorias | 10/15/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_contactos | 10/09/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_contratista_obras | 10/14/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_contratos | 10/13/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_conversion | 06/16/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_cronograma | 10/20/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_cua | 09/09/2016 |

| | | |
|-------------|------------------------------|------------|
| tl_millatel | sp_crea_cuadro | 12/01/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_datos_webpage | 10/11/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_det_acta_entrega | 11/30/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_det_cronograma | 10/20/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_det_det_entrega | 11/26/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_det_factura | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_det_factura_guia | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_det_guia | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_det_planilla | 11/15/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_det_planilla_grupo | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_det_proy | 10/18/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_det_volobra | 10/19/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_diario_obra | 04/30/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_dir_contactos | 03/29/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_entrega | 11/19/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_factura | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_guia | 05/30/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_informe_tecnico | 12/06/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_items | 10/16/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_items_millatel | 04/18/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_motivos_tran | 10/29/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_obras | 10/14/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_params | 11/05/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_planilla | 11/15/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_planilla_grupo | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_precios_contratistas | 03/17/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_prorroga | 11/18/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_proyectos | 10/18/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_recepcion_obra | 12/06/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_reportes | 11/05/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_revision_cuadro | 12/03/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_si | 06/23/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_sub_apu | 06/25/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_sub_items | 10/16/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_tipos_reporte | 11/05/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_trans_ini | 04/19/2016 |
| tl_millatel | sp_crea_transaccion | 10/29/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_unimedidas | 10/15/2015 |
| tl_millatel | sp_crea_vol | 11/10/2015 |
| tl_millatel | sp_creacuadro | 07/22/2016 |

| | | |
|-------------|---------------------------------|------------|
| tl_millatel | sp_creacuadro_bck | 07/20/2016 |
| tl_millatel | sp_crear_diarios | 07/09/2016 |
| tl_millatel | sp_crear_diarios_1 | 07/15/2016 |
| tl_millatel | sp_creavolobra | 11/13/2015 |
| tl_millatel | sp_existe_diario_obra | 04/30/2016 |
| tl_millatel | sp_existe_email | 12/10/2015 |
| tl_millatel | sp_fechas_g | 04/29/2016 |
| tl_millatel | sp_find_image | 10/07/2015 |
| tl_millatel | sp_foto_reg | 05/06/2016 |
| tl_millatel | sp_gen_planilla | 04/11/2016 |
| tl_millatel | sp_genera_planillas | 03/02/2016 |
| tl_millatel | sp_genera_planillas_all | 07/22/2016 |
| tl_millatel | sp_get_consultas_gen | 03/16/2016 |
| tl_millatel | sp_get_contratos | 10/20/2015 |
| tl_millatel | sp_get_cronograma | 10/28/2015 |
| tl_millatel | sp_get_dat_reportes | 11/06/2015 |
| tl_millatel | sp_get_det_acta_entrega | 11/30/2015 |
| tl_millatel | sp_get_det_proyecto | 10/21/2015 |
| tl_millatel | sp_get_obras_contrato | 10/20/2015 |
| tl_millatel | sp_get_obras_planilla | 03/16/2016 |
| tl_millatel | sp_get_observaciones | 03/24/2016 |
| tl_millatel | sp_get_param_reportes | 11/06/2015 |
| tl_millatel | sp_get_planillas_grupo_contrato | 03/16/2016 |
| tl_millatel | sp_get_proyectos_obra | 10/21/2015 |
| tl_millatel | sp_get_proys_obra | 03/16/2016 |
| tl_millatel | sp_get_reportes | 11/06/2015 |
| tl_millatel | sp_get_tipos_reporte | 11/06/2015 |
| tl_millatel | sp_get_vol_proy | 03/16/2016 |
| tl_millatel | sp_ins_datos_residente | 04/02/2016 |
| tl_millatel | sp_ins_det_cuadro | 12/01/2015 |
| tl_millatel | sp_ins_det_entrega | 11/19/2015 |
| tl_millatel | sp_ins_det_planillas | 11/16/2015 |
| tl_millatel | sp_insert_diario_fotos | 05/06/2016 |
| tl_millatel | sp_insert_scanner_new | 02/20/2016 |
| tl_millatel | sp_inserta_items_cuadro | 03/03/2016 |
| tl_millatel | sp_log_tran | 04/01/2016 |
| tl_millatel | sp_obras_planilla_grupo | 04/15/2016 |
| tl_millatel | sp_procesa_volobra | 10/24/2015 |
| tl_millatel | sp_registro | 10/05/2015 |
| tl_millatel | sp_reversa_tran | 10/31/2015 |

| | | |
|-------------|---------------------------|------------|
| tl_millatel | sp_sec_insert | 02/20/2016 |
| tl_millatel | sp_set_obs_cuadros | 03/10/2016 |
| tl_millatel | sp_show_cronograma | 10/26/2015 |
| tl_millatel | sp_transferencia | 11/01/2015 |
| tl_millatel | sp_act_cua | 09/09/2016 |
| tl_millatel | sp_act_cuadro_diario_obra | 07/15/2016 |
| tl_millatel | sp_act_dat_excel | 02/03/2016 |
| tl_millatel | sp_act_items | 02/26/2016 |
| tl_millatel | sp_act_param_diario_obra | 07/15/2016 |
| tl_millatel | sp_act_precio_volumen | 07/20/2016 |
| tl_millatel | sp_act_transaccion | 07/03/2016 |
| tl_millatel | sp_actualiza_item | 02/16/2016 |
| tl_millatel | sp_cambia_contrato_obra | 11/14/2016 |
| tl_millatel | sp_con_acta_entrega | 11/30/2015 |
| tl_millatel | sp_con_apus | 06/25/2016 |
| tl_millatel | sp_con_bodegas | 10/15/2015 |
| tl_millatel | sp_con_categorias | 10/15/2015 |
| tl_millatel | sp_con_clie_exists | 03/23/2016 |
| tl_millatel | sp_con_contactos | 10/09/2015 |
| tl_millatel | sp_con_contratistas_obra | 10/14/2015 |
| tl_millatel | sp_con_contratos | 10/13/2015 |
| tl_millatel | sp_con_conversion | 06/16/2016 |
| tl_millatel | sp_con_crono | 10/26/2015 |
| tl_millatel | sp_con_cronograma | 10/20/2015 |
| tl_millatel | sp_con_cuadro | 12/01/2015 |
| tl_millatel | sp_con_cuadro_provincias | 10/15/2016 |
| tl_millatel | sp_con_datos_diario_obra | 04/30/2016 |
| tl_millatel | sp_con_datos_webpage | 10/11/2016 |

Tabla 2: Stored Procedures de la Base de Datos.

3.6 Programación de Reportes e Informes.

Para la mayoría de los reportes utilizamos Crystal Reports , pero en vista de que la empresa pública de telecomunicaciones trabaja con formatos en Excel ya predefinidos para auditoría y control de otros departamentos, se desarrolló estos informes con un componente de programación de DevExpress llamado “ASP.NET SpreadSheet control” para programar los formatos en Excel de los

informes básicos que la empresa pública de telecomunicaciones debe recibir por cada obra realizada, además de los resúmenes finales de los condensados de fin de mes que son generados por el sistema, también en Excel, con las fórmulas y enlaces correspondientes.

3.7 Pantalla de Acceso al Sistema.

Pantalla de acceso o Login del sistema, como podemos observar en la figura 3.7.



The image shows a web browser window displaying the login page for Millatel. The browser's address bar shows the URL "www.millatel.com". The page features the Millatel logo, which consists of a green circular icon with two stylized figures and the text "Millatel telecomunicaciones". Below the logo, there are several input fields: "EMAIL" with the value "gfranco@hunterpuertorico.com", "PASSWORD" (empty), "FILIAL" with a dropdown menu showing "MILLATEL S.A.", and "FECHA" with the value "12/08/2016". To the right of the "EMAIL" field is a "Remember Me" checkbox. Below the input fields are two links: "Registrarse" and "Recuperar Password". At the bottom center, there is a red button with a white arrow pointing right and the text "ENTRAR".

Figura 3.7: Login.

3.8 Pantalla de Menú Principal.

Pantalla Menú Principal de opciones del sistema, como podemos observar en la figura 3.8.



Figura 3.8: Menú Principal.

3.9 Pantalla de Sub-Menú Contratos del Sistema.

Pantalla de Sub-Menú Contratos del sistema, como podemos observar en la figura 3.9.



Figura 3.9: Sub Menú Contratos.

Figura 3.11: Impresión de Documentos


3.12 Pantalla de Documento generado en Excel.

Pantalla de Documento generado en Excel, como podemos observar en la figura 3.12.

Figura 3.12: Documento Generado Excel.

3.13 Pantalla de Cuadro Comparativo del Sistema.

Pantalla de Cuadro Comparativo del sistema, como podemos observar en la figura 3.13.



USUARIO: gfranco@bnc.com.ec

TERMINAL: 30 FECHA: 13/08/2016

CUADRO COMPARATIVO 506 MAT & MO MO

CONTRATO: 4100003484 ESTADO: ACTIVO

OBRA: 4100003484-0104 TIEMPO.MORA: 0

PROYECTO: CENTRAL QUINSALOMA-JOF JUSTIF.MORA: 0

VOLUMEN: CLIENTE MULTA.MORA: 0.00

OBSERVACIONES: CNF ENFERMO: La Contratista provera el resto de materiales:

CONTRATADO: 2254.73 0 [Import](#)

CONSTRUIDO: 1042.9 283.16

DIFERENCIA: -1211.83 283.16

NUM.REG: 16 4 CUADROS: Select

| Item | Precio | VOLUMENES | | | MONTO | | | Orden |
|---|--------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|
| | | CONTRATADO | CONSTRUIDO | DIFERENCIA | CONTRATADO | CONSTRUIDO | DIFERENCIA | |
| 311 - SUMINISTRO Y COLOCACION DE IDENTIFICADOR ACRILICO DE FIBRA OPTICA 12,5 cm X 6 cm | 6.44 | 3 | 3 | 0 | 19.32 | 19.32 | 0 | Editar Eliminar |
| 312 - SUMINISTRO Y COLOCACION DE IDENTIFICADOR ACRILICO | 5.39 | 11 | 10 | 1 | 59.29 | 53.9 | 5.39 | Actualizar Cancelar |
| 377 - SUMINISTRO E INSTALACION DE MANGUERA CORRUGADA 3/4" | 2.41 | 0 | 35 | 35 | 0 | 84.35 | 84.35 | Editar Eliminar |
| 379 - SUMINISTRO E INSTALACION DE PINZA DE ANCLAJE PARA CABLE DROP 6mm | 1.44 | 4 | 4 | 0 | 5.76 | 5.76 | 0 | Editar Eliminar |
| 718 - HERRAJE DE DISPERSION PARA POSTE | 5.14 | 2 | 2 | 0 | 10.28 | 10.28 | 0 | Editar Eliminar |
| 323 - SUMINISTRO Y COLOCACION DE MANGA SUBTERRANEA PARA FUSION DE 24 FO. TIPO DOMO (APERTURA Y CIERRE) | 318.88 | 0 | 1 | 1 | 0 | 318.88 | 318.88 | Editar Eliminar |
| 335 - FUSION DE 1 HILO DE FIBRA OPTICA | 11.09 | 16 | 28 | 12 | 177.44 | 310.52 | 133.08 | Editar Eliminar |
| 334 - ELABORACION DE PLANOS ASBUILT GEOREFERENCIADOS DE ACUERDO A LA NORMA DE DIBUJO DE PLANTA EXTERNA LA | 260.06 | 0 | 0.125 | 0.125 | 0 | 32.51 | 32.51 | Editar Eliminar |
| 410 - SUMINISTRO Y COLOCACION ETIQUETA DE CABLE PARA INTERIORES | 1.93 | 0 | 2 | 2 | 0 | 3.86 | 3.86 | Editar Eliminar |

Figura 3.13: Cuadro Comparativo.

3.14 Pantalla de Formato Cuadro Comparativo.

Pantalla de Impresión de Documentos del sistema, como podemos observar en la figura 3.14.

| UNIDAD DE PLANTA | | U N I D A D | PRECIO UNITARIO (USD) | VOLUMENES DE OBRA | | | MONTOS (USD) | | | |
|---|---|----------------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------|----------------------------|-------------|
| | | | | CONTRATADO | CONSTRUIDO | CONSTRUIDO - CONTRATADO | CONTRATADO | CONSTRUIDO | CONSTRUIDO - CONTRATADO | |
| CENTRAL QUINSALOMA - JOFFRE GUZMAN GUZMAN | | | | ORDEN N°: | 0104 | PETICIÓN DE SERVICIO | 12.908.3527.15 | ZONA | S2 | |
| MONTTO CONTRATADO (USD): | | | | \$ 2.254.73 | PERDITO CONSTRUIDO (USD): | \$ 1.325.06 | MULTA POR MORIA (USD): | \$ 0.00 | MONTTO A PAGAR (USD): | \$ 1.325.06 |
| MATERIAL + MANO DE OBRA | | | | | | | | | | |
| 1 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE IDENTIFICADOR ACRILICO DE FIBRA OPTICA 12.5 cm X 6 cm | U | 6.440 | 3.0000 | 3.000 | 0.00 | 19.32 | 19.32 | 0.00 | |
| 2 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE IDENTIFICADOR ACRILICO DE FIBRA OPTICA 9 cm X 4 cm | U | 5.390 | 10.0000 | 10.000 | -1.00 | 59.29 | 53.90 | -5.39 | |
| 3 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUERA COFUGADA 3/4" | M | 2.410 | 0.0000 | 35.000 | 35.00 | 0.00 | 84.35 | 84.35 | |
| 4 | SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PINZA DE ANCLAJE PARA CABLE (RESIP 30mm) | U | 1.440 | 4.0000 | 4.000 | 0.00 | 5.76 | 5.76 | 0.00 | |
| 5 | HERRAJE DE DISPERSIÓN PARA POSTE | U | 5.140 | 2.0000 | 2.000 | 0.00 | 10.28 | 10.28 | 0.00 | |
| 6 | SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MANEJA SUBTERRANEA PARA FUSIÓN DE 24 FO. TIPO DOMO (APERTURA Y CIERPE) | U | 318.880 | 0.0000 | 1.000 | 1.00 | 0.00 | 318.88 | 318.88 | |
| 7 | FUSIÓN DE HILO DE FIBRA OPTICA | U | 11.090 | 16.0000 | 28.000 | 12.00 | 177.44 | 310.52 | 133.08 | |

Figura 3.14: Formato Cuadro Comparativo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de haber realizado este proyecto algo que llama la atención y es interesante conocer, es que existe una gran cantidad de profesionales en el medio que trabajan en el campo de instalación de este tipo de redes de “planta externa” Fibra Óptica, GPON, FTTH y otras, que por lo general son Ingenieros en Telecomunicaciones egresados o graduados y que a pesar de su nivel académico tienen serias limitaciones para trabajar organizada y metódicamente con un sistema ya que están muy acostumbrados a realizar sus tareas sin ningún tipo de control, metodología, supervisión u orden específico, por lo que integrarlos al adecuado uso y aprovechamiento de la tecnología es un reto con el cual los especialistas en análisis y diseño de sistemas de información tienen que aprender a lidiar para poder alinearlos en la senda del progreso que los lleve a poder explotar las herramientas disponibles que los ayuden a optimizar sus procesos de negocios.

También es importante observar que un componente importante para el éxito de una implantación es la paciencia del Instructor en la parte inicial de la implantación con los usuarios y la confianza que brinde la solución desde el primer momento en los resultados provistos por esta ya sea reportes, informes, o cálculos emitidos por el sistema, de esta forma, con el transcurrir del tiempo, la solución tecnológica implementada se va posicionando como la base principal de las operaciones del negocio, lo que hace que para los funcionarios se vuelva indispensable integrarse al aprendizaje y uso de la misma garantizando el éxito y los mejores resultados.

La recomendación sería que con la tecnología actual disponible y con el boom de la tecnología “cloud computing” y “SAAS” (Systems As A Service), las empresas pequeñas que anteriormente no optaban por automatizar sus operaciones tiene hoy en día muchas opciones rápidas relativamente económica y eficiente para poder realizar este tipo de automatización de sus procesos, lo que redundaría en la eficiencia y en el ahorro de costos en tiempo, dinero, mitigación de pérdidas de materiales,

seguridad y control de la información entre muchos beneficios intangibles para las instituciones.

Debido a los limitados recursos tanto humanos como de tiempo en este proyecto se utilizó el estándar o metodología de desarrollo llamado RAD (Rapid Application Development) el cual es un modelo de proceso del desarrollo del software lineal secuencial que enfatiza un ciclo de desarrollo extremadamente corto. RAD es una adaptación a “Alta velocidad” en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes. Si se comprenden bien los requisitos y se limita el ámbito del proyecto, el proceso RAD permite al equipo de desarrollo crear un “sistema completamente funcional” dentro de periodos cortos de tiempo. Cuando se utiliza principalmente para aplicaciones de sistemas de información, el enfoque RAD comprende las siguientes fases: Modelado de gestión, Modelado de datos, Modelado de proceso, Generación de aplicaciones, Pruebas de entrega. La definición del modelo de desarrollo RAD aquí descrito se tomó del sitio web: [5]

Algunas políticas de seguridad utilizadas son: Los datos sensibles como números de cedula, claves, preguntas de seguridad entre otros, son almacenados en la base de datos utilizando métodos de encriptación como SHA-1 el cual es un conjunto de funciones hash criptográficas diseñadas por la Agencia de Seguridad Nacional (NSA) y publicada en 2001 por el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) como un Estándar Federal de Procesamiento de la Información (FIPS). Se realiza una revisión periódica en el servidor WEB para verificar que cuente con los parches de seguridad actualizados, así como las claves tanto del servidor como de la Base de Datos son actualizados periódicamente. Los respaldos de la base de datos, fuentes del sistema, reportes y documentos son generados por procesos automáticos y respaldados diariamente en un servidor en la nube.

BIBLIOGRAFIA

- [1] J. Gaylord, C. Wenz, P. Rastogi, T. Miranda and S. Hanselman, *Professional ASP.NET 4.5 in C# and VB*, 1st ed. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.
- [2] N. Zakas, J. McPeak and J. Fawcett, *Professional Ajax*, 1st ed. Indianapolis, IN: Wiley Pub., 2006.
- [3] "Convert C# to VB.NET - A free code conversion tool - developer Fusion", *Developerfusion.com*, 2017. [Online]. Available: <http://www.developerfusion.com/tools/convert/csharp-to-vb/>. [Accessed: 10- Oct- 2016].
- [4] D. Inc., "ASP.NET Spreadsheet Control | DevExpress", *Devexpress.com*, 2017. [Online]. Available: <https://www.devexpress.com/products/net/controls/asp/spreadsheet/>. [Accessed: 21- Nov- 2016].
- [5] "Modelo de Desarrollo Rápido de Aplicaciones", *CURIOSISIMOS.COM*, 2017. [Online]. Available: <https://curiosisimos.wordpress.com/linux/modelo-de-desarrollo-rapido-de-aplicaciones/>. [Accessed: 28- Nov- 2016].