

Erick Guillermo Ponce Durán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**“SOLUCIONES TECNOLÓGICAS UTILIZANDO
WEB SERVICES”**

LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

GUATEMALA, 2013

Guatemala, 16 de diciembre 2010

Señor
Erick Guillermo Ponce Duran
Ciudad

Estimado señor Ponce:

Tengo mucho gusto en informarle que ha sido aprobado su Punto Tesis, previo a optar al título de Licenciado en Administración de Sistemas de Información, cuyo título es: "SOLUCIONES TECNOLÓGICAS UTILIZANDO WEB SERVICES"

Así mismo le comunico que ha sido aprobada la designación del Ing. Manolo Coti Colop, Colegiado Activo No. 6694, como Asesor de su trabajo de tesis.

Atentamente,

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
INFORMATICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION



Ing. José Eduardo Suger Castillo
Decano



Ing. Rodrigo Baessa
Vice-Decano FISICC

c.c. Ing. Manolo Coti Colop
Exp.

bder/

UNIVERSIDAD
Galileo

Guatemala, 16 de diciembre 2010

Ingeniero
Manolo Coti Colop
Presente

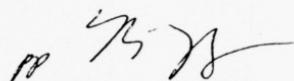
Estimado Ingeniero Coti:

Tengo el gusto de informarle que ha sido aprobada su designación como Asesor del trabajo de Tesis del alumno Erick Guillermo Ponce Duran, titulado "SOLUCIONES TECNOLÓGICAS UTILIZANDO WEB SERVICES" previo a optar al título de Licenciado en Administración de Sistemas de Información.

Para su información, adjunto a la presente, fotocopia de la carta de solicitud y respuesta del alumno Ponce.

Atentamente,

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS
INFORMATICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION



Ing. José Eduardo Suger Castillo
Decano



Ing. Rodrigo Baessa
Vice-Decano FISIC

Adj.

bder/

Guatemala 06 de febrero de 2012.

Lic. Manuel Monroy

Director

LASI-FISICC

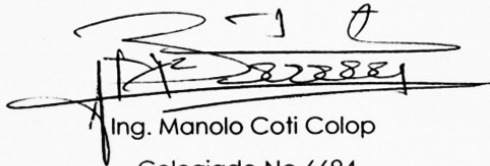
Universidad Galileo

Estimado Licenciado Monroy

Por este medio hago constar que he revisado y estoy de acuerdo con lo expuesto en los capítulos de la tesis titulada "SOLUCIONES TECNOLOGICAS UTILIZANDO WEBSERVICES" del alumno Erick Guillermo Ponce Duran.

Por lo que doy mi visto bueno.

Sin más que hacer constar, me suscribo



Ing. Manolo Coti Colop

Colegiado No.6694

Cel. 5703-3701

Ciudad de Guatemala, 4 de marzo de 2013.

Ingeniero

José Eduardo Suger Castillo

Decano FISICC

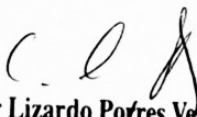
Universidad Galileo

Presente.

Señor Decano:

Le informo que la tesis: **SOLUCIONES TECNOLÓGICAS USANDO WEB SERVICES**, del estudiante Erick Guillermo Ponce Durán, ha sido objeto de revisión gramatical y estilística, por lo que puede continuar con el trámite de graduación.

Atentamente.


Lic. Edgar Lizardo Poyres Velásquez
Asesor Lingüístico
Universidad Galileo

Guatemala, 19 de noviembre de 2013

Señor
Erick Guillermo Ponce Durán
Carné 1593067
Presente

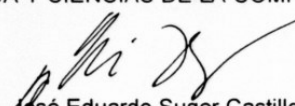
Estimado Señor Ponce:

Tengo mucho gusto en informarle que, después de que su Director de carrera ha revisado su trabajo de Tesis, cuyo título es "SOLUCIONES TECNOLÓGICAS UTILIZANDO WEB SERVICES" y de haber obtenido el dictamen del asesor específico; el Ingeniero Manolo Coti Colop, autorizo la publicación del mismo.

Aprovecho la oportunidad para felicitarlo por el magnífico trabajo realizado, el cual es de indiscutible beneficio para el desarrollo de las Ciencias de la Computación en Guatemala.

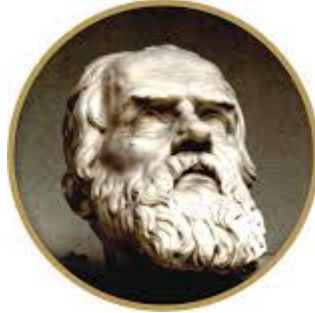
Atentamente,

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS,
INFORMATICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACION


Ing. José Eduardo Suger Castillo
Decano FISICC
Universidad Galileo

bder/

Erick Guillermo Ponce Durán



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

**“SOLUCIONES TECNOLÓGICAS UTILIZANDO
WEB SERVICES”**

LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

GUATEMALA, 2013

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene como objetivo dar a conocer las soluciones tecnológicas disponibles para la implementación de web services. Para ello se repasará brevemente la historia y el surgimiento de los web services, sus características, los estándares utilizados y algunas herramientas de desarrollo.

Posteriormente se examinarán ejemplos de implementación y se ampliarán los estándares específicos de los web services. También se darán a conocer algunas alternativas disponibles para no utilizar de web services como posible solución tecnológica de intercambio de datos.

Finalmente se realizarán los análisis de Costo-Beneficio y Tasa Interna de Retorno, para verificar la viabilidad del proyecto.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	8
I. Surgimiento de los web services	10
II. Qué son los Web services.....	11
2.1 Qué es un Servicio Web	11
2.2 Características de Servicio Web.....	12
2.3 Estándares utilizados por los Servicios Web.....	18
2.4 Herramientas para desarrollar Servicios Web.....	26
III. Requerimientos para implementar servicios Web.....	26
3.1 Hardware.....	26
3.2 Software	27
3.3 Redes	28
3.4 Base de Datos	28
3.5 Tecnológicos.....	29
IV. Estándares de Seguridad para Servicios Web.....	32
4.1 WS-Security.....	32
4.2 WS-Policy.....	37
4.3 WS-Security Policy.....	40
4.4 WS-Trust	42
4.5 WS-SecureConversation	44
4.6 WS-Addressing.....	46
V. Aplicaciones	48
5.1 B2B.....	48
5.2 B2C.....	50
5.3 B2G.....	52
VI. Alternativas a los Web services.....	53
VII. Parámetros de rendimiento (performance).....	53
WAPT.....	62
VIII. Criterios de evaluación	63
8.1 Costo – beneficio.....	63
8.2 Tasa interna de retorno.....	72
CONCLUSIONES.....	80

I. Surgimiento de los web services

Los web services surgen por la necesidad de estandarizar las comunicaciones entre las diferentes plataformas que existen en el mercado, por lo que están muy vinculados a la evolución de las computadoras y el crecimiento de las telecomunicaciones y las redes.

El surgimiento de Internet a finales de los años 60's y principios de los 70's, la evolución de modelos propietarios al cliente servidor, donde las comunicaciones fueron influenciadas por internet, luego los modelos de sistemas distribuidos, permitió llegar a los llamados sistemas multiplataforma, o en otras palabras: sistemas donde conviven distintos sistemas operativos y arquitecturas.

Con el crecimiento de la Internet y las comunicaciones, en los años 90's, surge el W3C¹ fundada en 1994 por Tim Berners-Lee en el MIT², organización que se encarga de definir estándares y dar recomendaciones en lo relacionado a las tecnologías Web. Actualmente tienen asociación con el ERCIM³ de la comunidad Europea y la Universidad de Keio de Japón, representante de Asia en este consorcio.

De la MIT y de ERCIM se derivan los estándares conocidos como SOAP, XML, UDDI, WSDL, HTTP, URI, XML, etc., algunos de ellos se describen posteriormente.

¹ World Wide Web Consortium

² Massachusetts Institute of Technology

³ European Research Consortium for Informatics and Mathematics

II. Qué son los Web Services

2.1 Qué es un Servicios Web

Es una aplicación de software identificada mediante una URL⁴, cuya interfaz (y uso) es capaz de ser definida, descrita y descubierta mediante artefactos XML, y soportar interacciones directas con otras aplicaciones de software al usar mensajes basados en XML y protocolos basados en Internet (W3C⁵).

Otras definiciones:

Un servicio web (en inglés, *Web service*) es el conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones a través de redes de computadoras (Internet).

Son distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, que pueden ser utilizadas para intercambiar datos, al usar estándares de comunicación. (OASIS⁶ y W3C)

⁴ Uniform resource locator

⁵ World Wide Web Consortium

⁶ Organization for the Advancement of Structured Information Standards

El siguiente cuadro muestra en orden jerárquico las tecnologías y protocolos utilizados por los servicios web, mismos que serán descritos más adelante.

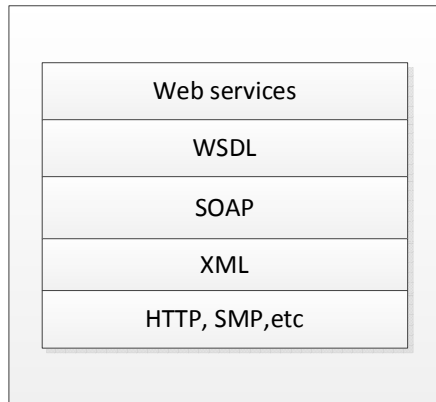


Ilustración No.1

2.2 Características de Servicio Web

Los servicios web ayudan a romper con la limitación de desarrollar en un mismo lenguaje o una plataforma en particular, lo que permite reutilizar funciones de una aplicación en distintas plataformas o lenguajes, ya sea para uso individual o para comercializarlos con terceros.

Uno de los ejemplos más comunes del uso se encuentra en los sitios web de comercio electrónico, que puede ser utilizado para validar datos de tarjetas de crédito y/o datos de sus clientes, por ejemplo.

2.2.1 Servicio Web asíncrono

Característica del servicio web que es utilizada generalmente cuando un cliente del servicio no necesita (no puede o no lo hace) una respuesta inmediata del servicio.

Algunos de los servicios pueden consumir un tiempo muy largo en procesar la solicitud, entonces el cliente puede continuar con otros procesos sin esperar la respuesta. Un ejemplo podría ser el envío de documentos de un sistema a otro y que los procesará por lotes a cierta hora de la noche. Otro podría ser que se active un servicio de colas en el sistema y que al terminar de procesar la información, el servicio notifique que terminó al otro sistema.

2.2.2 Servicio Web sincrónico

Un servicio web síncrono se caracteriza porque el cliente que lo invoca permanece esperando una respuesta a su solicitud. Regularmente se utilizan cuando la consulta o respuesta no es extremadamente grande y en aplicaciones donde una respuesta es necesaria para continuar un proceso. Un ejemplo es la verificación de saldo en la tarjeta de crédito, el establecimiento debe saber inmediatamente si la tarjeta es válida o tiene saldo para autorizar la transacción.

2.2.3 Ejemplos

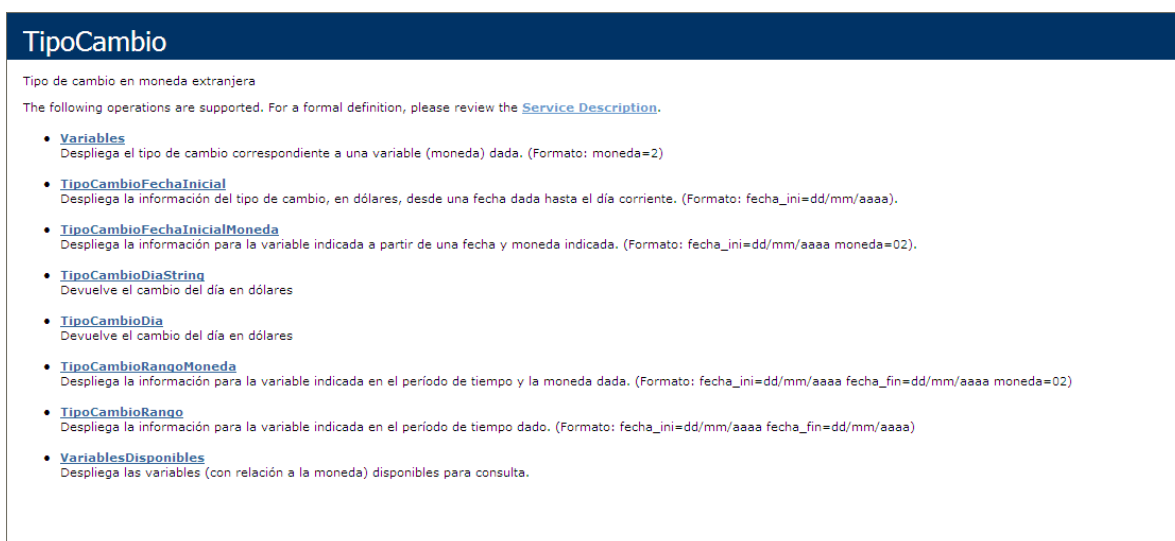
Dentro de los servicios web públicos o semiprivados podemos mencionar.

<http://www.banguat.gob.gt/variables/seleccion.ASP?grupo=2&busqueda=no>

Este servicio web muestra el DÉFICIT O SUPERÁVIT PRESUPUESTAL DEL GOBIERNO CENTRAL: Mide la diferencia entre el gasto público total (funcionamiento y capital), que incluye los gastos en intereses y excluye los pagos de amortización de la deuda pública pendiente, y el ingreso total que incluye los ingresos tributarios, no tributarios y las donaciones, pero excluye los fondos obtenidos en préstamo.

Para realizar la consulta final se debe seleccionar varios parámetros desde la aplicación.

<http://www.banguat.gob.gt/variables/ws/TipoCambio.asmx>



The screenshot shows the documentation for the 'TipoCambio' service. It features a dark blue header with the title 'TipoCambio'. Below the header, the text reads: 'Tipo de cambio en moneda extranjera' and 'The following operations are supported. For a formal definition, please review the [Service Description](#).' A bulleted list follows, detailing various operations: 'Variables' (displays exchange rate for a given variable), 'TipoCambioFechaInicial' (displays exchange rate from a start date to the current date), 'TipoCambioFechaInicialMoneda' (displays exchange rate for a specific variable, date, and currency), 'TipoCambioDiaString' (returns daily exchange rate as a string), 'TipoCambioDia' (returns daily exchange rate as a float), 'TipoCambioRangoMoneda' (displays exchange rate for a range of dates and a specific currency), 'TipoCambioRango' (displays exchange rate for a range of dates), and 'VariablesDisponibles' (displays available variables for consultation).

Ilustración No.2

El servicio web provee varios métodos o, en otras palabras, provee varias opciones de consulta. Para la utilización de este servicio web se deben considerar y aceptar los siguientes términos: <http://www.banguat.gob.gt/variables/ws/acuerdo.asp>

Otro servicio web disponible se encuentra en la siguiente dirección :

<http://sicoindr.minfin.gob.gt/SIAFProxyWs/SIAFPService.asmx>

PROXY_SIAF

The following operations are supported. For a formal definition, please review the [Service Description](#).

- [AgregaOC](#)
- [FRT](#)
- [SIAFCatalogoFacturas](#)
- [procesaCURContable](#)
- [procesaCURGastos](#)
- [procesaCURIngresos](#)

Ilustración No.3

Servicio web utilizado para enviar transacciones a los sistemas SICOINWEB⁷, SIGES⁸, los diferentes documentos del flujo normal de datos.

Para el uso de estos métodos es necesario poseer un usuario y una clave dentro de cada uno de los sistemas y adicionalmente tener asignadas las funciones o perfiles que nos habilitan la utilización de los mismos.

⁷ Sistema de Contabilidad Integrado de Administración Financiera

⁸ Sistema de Gestión

Otro servicio web disponible se encuentra en la dirección siguiente:

http://wssat/sat/rtu_siaf/contribuyente/serviciosWeb/ConsultaSiaf?WSDL

Servicio web que provee varios métodos u opciones para la validar facturas, NIT⁹, etc.

Cómo crear un servicio web (web service en ingles) desde .NET¹⁰

Dentro del proyecto se debe agregar una referencia web

- opción : Web Reference (botón derecho)
- Add Web Reference, se introduce el URL (se inserta un nombre, ejemplo WSBanguat)

⁹ Número de Identificación Tributaria

¹⁰ Nombre de herramienta de software de empresa Microsoft

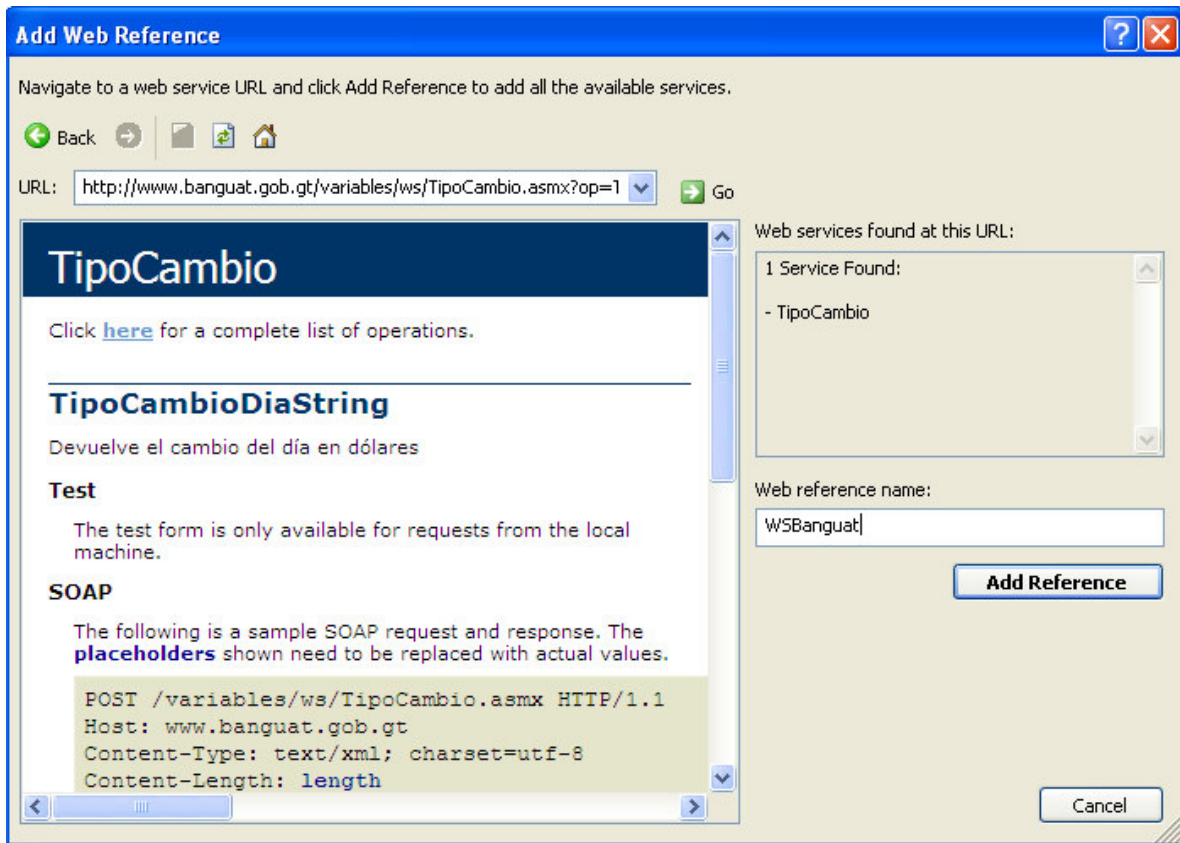


Ilustración No.4

Luego, se usa una variable WSBANGUAT sobre la que se tendrá acceso al método de TipoCambioDia. Luego de asignarlo a la variable TipoCambioHoy, se procede a ver que devuelve una colección de datos como fecha, fechaField, referencia, referenciaField, donde se obtendrá el valor del tipo de cambio y la fecha del día de la consulta.

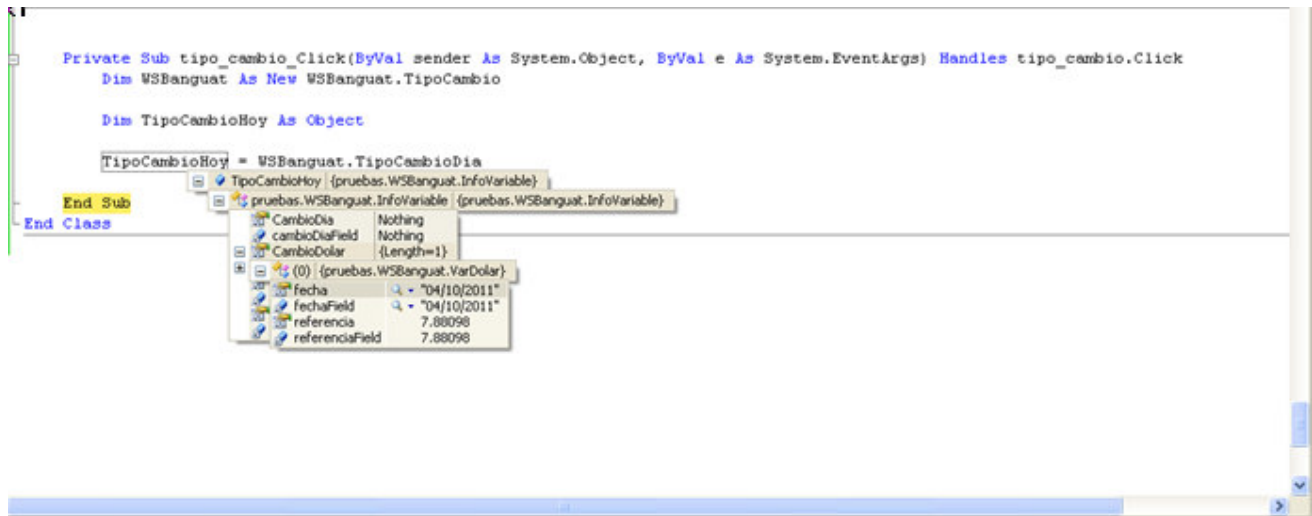


Ilustración No.5

Como se demostró, consumir un servicio web desde una herramienta como .NET, es muy fácil, sencillo y práctico, además permitirá intercambiar información según sean las necesidades.

2.3 Estándares utilizados por los Servicios web

2.3.1 SOAP

Por sus siglas en inglés, Simple Object Access Protocol es un protocolo estándar que define cómo dos objetos en diferentes procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos tipo XML, su origen data de 1998 llamado XML-RPC. SOAP fue creado por IBM y Microsoft y es uno de los protocolos más utilizados en los servicios web.

También podemos decir que es un protocolo de mensajería construido en XML, que se usa para codificar información de los requerimientos de los

servicios web y para responder los mensajes enviados por la red. Los mensajes SOAP son independientes de los sistemas operativos.

Una de las grandes ventajas de SOAP es que no está asociado a ningún lenguaje, permite utilizar cualquier lenguaje, ya sea última versión o versiones antiguas sin mayores complicaciones. También tiene la ventaja de que no está fuertemente asociado a un protocolo de transporte, por lo que podríamos decir que no es más que un XML. Además, cualquier transporte que procese texto sería capaz de transmitir y permite interoperabilidad entre múltiples ambientes, esto se logra por los estándares existentes de la industria como HTTP, SMTP, XML.

SOAP se compone de cuerpo del mensaje y cabecera que describe el mensaje, ejemplo:

```
<?xml version="1.0"?>
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Header>
    <!-- Información opcional del encabezado. -->
    <To> U.Galileo</To>
    <From>Eponce</From>
  </soap:Header>
  <soap:Body>
    <!-- Mensaje -->
    Tesis sobre Utilización de servicios web.
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Ilustración No. 6

2.3.2 XML

Por sus siglas en inglés Extensible Markup Language. XML es una especificación desarrollada por W3C, que permite a los desarrolladores crear sus propias etiquetas (TAGS palabras entre caracteres <>), así como habilitar definiciones, transmisiones, validaciones e interpretación de los datos entre aplicaciones y entre organizaciones.

XML es un metalenguaje extensible de etiquetas desarrollado por W3C, que permite definir la gramática de lenguajes específicos. Por lo tanto, el XML no es realmente un lenguaje en particular, sino una manera de definir lenguajes para diferentes necesidades.

El XML no es utilizado solo para Internet, sino que es un estándar para el intercambio de información entre diferentes plataformas. Para construir un XML, podemos utilizar desde una base de datos, hasta un simple editor de texto.

```
<?xml version='1.0'?>
<schema xmlns='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'>
<objeto>
  <propiedad atributo="valor">
</propiedad>
</objeto>
```

Ilustración No. 7

Aparte de los Tags hay otras restricciones y validaciones que los documentos XML deberán cumplir, que dependen de las definiciones del archivo llamado DTD (Document Type Definitions), o de un archivo de esquemas de XML.

Ejemplo 1:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
  <!DOCTYPE Edit_Mensaje SYSTEM "Mensaje.dtd">

  <Edit_Mensaje>
    <Mensaje>
      <Remitente>
        <Nombre>Nombre del remitente</Nombre>
        <Mail> Correo del remitente </Mail>
      </Remitente>
      <Destinatario>
        <Nombre>Nombre del destinatario</Nombre>
        <Mail>Correo del destinatario</Mail>
      </Destinatario>
      <Texto>
        <Asunto>
          Este es mi documento con una estructura muy sencilla
          no contiene atributos ni entidades.
        </Asunto>

        <Párrafo>
          Este es mi documento con estructura muy sencilla
          no contiene atributos ni entidades.
        </Párrafo>
      </Texto>
    </Mensaje>
  </Edit_Mensaje>
```

Ejemplo del DTD (Definición de tipo de documento) Mensaje.dtd

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1" ?>
<!-- Este es el DTD de Edit_Mensaje -->

<!ELEMENT Mensaje (Remitente, Destinatario, Texto)*>
<!ELEMENT Remitente (Nombre, Mail)>
<!ELEMENT Nombre (#PCDATA)>
<!ELEMENT Mail (#PCDATA)>
<!ELEMENT Destinatario (Nombre, Mail)>
<!ELEMENT Nombre (#PCDATA)>
<!ELEMENT Mail (#PCDATA)>
<!ELEMENT Texto (Asunto, Párrafo)>
<!ELEMENT Asunto (#PCDATA)>
<!ELEMENT Párrafo (#PCDATA)>
```

2.3.3 UDDI

Por sus siglas en inglés, Universal Description, Discovery and Integration, es uno de los estándares básicos de los servicios web cuyo objetivo es ser accedido por los mensajes SOAP y dar paso a documentos WSDL, en los que se describen los requisitos del protocolo y los formatos del mensaje solicitado.

Es un directorio distribuido que opera en la Web, que permite a las empresas publicar sus servicios web, para que otras empresas conozcan y utilicen los servicios publicados. Se puede decir que son las páginas amarillas de los servicios web.

2.3.4 WSDL

Por sus siglas en inglés, Web Service Description Language es un lenguaje específico en XML que describe o define el contenido de un servicio web específico. El WSDL es parte integral del UDDI.

Se puede decir que el XML describe el contenido de un servicio web o la interfaz pública de los servicios, también describe los formatos de los mensajes necesarios para interactuar con los servicios, así como el protocolo de comunicación utilizado. Actualmente la versión 2.0 es la recomendada por la W3C.

Ejemplo 2:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
```

```

: <wsdl:definitions xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/"
xmlns:tm="http://microsoft.com/wsdl/mime/textMatching/"
xmlns:soapenc="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:mime="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/mime/"
xmlns:tns="http://tempuri.org/ProxyWS/Recepcion"
xmlns:s="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:soap12="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap12/"
xmlns:http="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/http/"
targetNamespace="http://tempuri.org/ProxyWS/Recepcion"
xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/">
  : <wsdl:types>
    : <s:schema elementFormDefault="qualified"
targetNamespace="http://tempuri.org/ProxyWS/Recepcion">
      : <s:element name="ProcesarGastos">
        : <s:complexType>
          : <s:sequence>
            <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="myxml" type="s:string" />
            <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="usuario" type="s:string" />
            <s:element minOccurs="0" maxOccurs="1"
name="clave" type="s:string" />
          </s:sequence>
        </s:complexType>
      </s:element>
    </s:schema>
  </wsdl:types>
  : <wsdl:message name="ProcesarGastosSoapIn">
    <wsdl:part name="parameters"
element="tns:ProcesarGastos" />
  </wsdl:message>
  : <wsdl:portType name="RecepcionSoap">
    : <wsdl:operation name="ProcesarGastos">
      <wsdl:input message="tns:ProcesarGastosSoapIn" />
      <wsdl:output message="tns:ProcesarGastosSoapOut" />
    </wsdl:operation>
  </wsdl:portType>
  : <wsdl:binding name="RecepcionSoap" type="tns:RecepcionSoap">
    <soap:binding transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http" />
  </wsdl:binding>
</wsdl:definitions>
```

```

=> <wsdl:operation name="ProcesarGastos">
    <soap:operation
      soapAction="http://tempuri.org/ProxyWS/Recepcion/ProcesarGastos" style="document" />
    => <wsdl:input>
        <soap:body use="literal" />
    </wsdl:input>
    => <wsdl:output>
        <soap:body use="literal" />
    </wsdl:output>
</wsdl:operation>
</wsdl:binding>
    => <wsdl:service name="Recepcion">
        => <wsdl:port name="RecepcionSoap"
            binding="tns:RecepcionSoap">
            <soap:address
              location="http://midireccion.com.gt/ProxyWS/Recepcion.asmx" />
        </wsdl:port>
        => <wsdl:port name="RecepcionSoap12"
            binding="tns:RecepcionSoap12">
            <soap12:address
              location="http://midireccion.com.gt/ProxyWS/Recepcion.asmx" />
        </wsdl:port>
    </wsdl:service>
</wsdl:definitions>

```

En el servicio web anterior se muestran los tipos de datos de los parámetros a enviar en el método o función a utilizar <Type>, los elementos mensaje <message>. Aquí se definen las operaciones permitidas <portType>, los Bindings <binding> para especificar los protocolos de comunicación y los servicios <service> que contiene un conjunto de puertos y dirección de los mismos. Con estos datos no se sabe cuál es la función que realiza el servicio web, pero sí se puede interactuar con él.

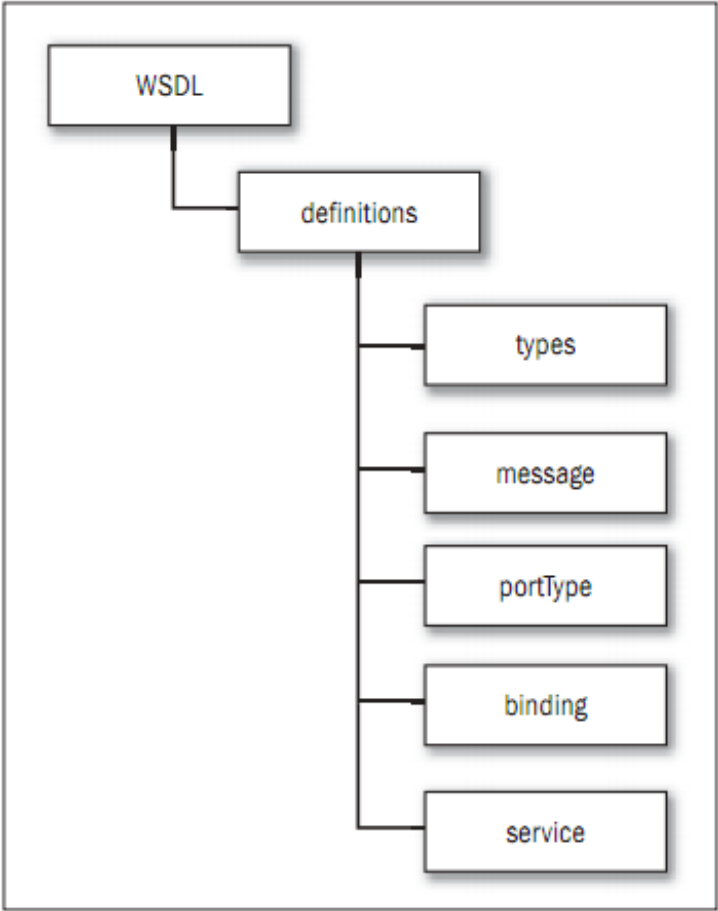


Ilustración No.8

La ilustración no.8, muestra la relación de los diferentes elementos que componen un documento WSDL.

2.4 Herramientas para desarrollar Servicios web

Actualmente existen varias herramientas para desarrollar servicios web. A continuación listamos algunos de los productos que son más utilizados: Visual Studio .NET : Herramienta de Microsoft que contiene los lenguajes VB, C# y J#, en ese kit el programador selecciona su lenguaje preferido.

NuSOAP, Tarzan: Esta herramienta es utilizada por programadores que desarrollan en lenguaje PHP.

JDeveloper : Herramienta de Oracle, su lenguaje está basado en Java.

III. Requerimientos para implementar servicios web

3.1 Hardware

Requerimientos específicos sobre el hardware para la implementación de servicios web no existen como estándar definido, dependen directamente de la utilización o demanda que tendrán estos servicios o también podemos decir que dependerán del volumen de información que procesarán. También los requerimientos de hardware están directamente relacionados con la herramienta de software que se utilizará para desarrollar y publicar los servicios web.

Dependiendo de lo ya expuesto, se puede llegar a requerir que un servicio web esté disponible 24x7, lo que puede hacer necesario contar con redundancia de servidores,

UPS¹¹ y cualquier otro dispositivo disponible, para responder a cualquier eventualidad de hardware.

En cuanto al hardware disponible, podemos mencionar balanceadores de carga como Cisco F5, Networks, Nortel, etc., así como firewalls, switches y routers, que podrían realizar estas funciones.

Algo importante de mencionar es que implementar a nivel de hardware, incrementaría el costo de un proyecto para la publicación de servicios web.

3.2 Software

Como se menciona en el Capítulo II, inciso 2.4, existen varias herramientas disponibles en el mercado para desarrollar servicios web, dependiendo de la herramienta seleccionada, así sería la instalación del software y sus requerimientos mínimos especificados por el fabricante. La herramienta de .NET ya tiene algunas características de seguridad implementadas por su compatibilidad con framework web service enhancements¹².

Los costos para implementar temas de seguridad a nivel de software son bajos y accesibles, más con el surgimiento de software libre.

¹¹ Uninterruptible power supply

¹² Clases especializadas para la implementación de servicios web

3.3 Redes

El segmento de redes permitirá publicar o compartir los servicios web disponibles en nuestra organización o empresa, podemos decir que se necesitará un servidor web con acceso a internet (si el servicio web es público) o intranet (si el servicio web es privado) y así sea accedido por medio de su dirección o nombre específico.

En este segmento es donde más cuidado se debe poner debido a que puede abrir una puerta para algún ataque malintencionado, el tema de seguridad de servicios web se tratará en el capítulo IV. Se pueden implementar firewalls, segmentos de redes, certificados, token¹³, validación de usuario y clave, perfil de usuario, etc.

3.4 Base de Datos

La base de datos para el caso de los servicios web es utilizada como depósito de datos, por lo que no tiene relación directa con la herramienta de desarrollo, los servicios web realizarán generalmente una consulta o inserción de datos. Eso, sí la base de datos puede verse afectada con consultas muy grandes o pesadas, según la consulta que se realice.

¹³ Cadena de caracteres que tiene un significado específico para cierto lenguaje de programación

3.5 Tecnológicos

En este punto podríamos decir que los requerimiento tecnológicos fueron los expuestos en los incisos de Hardware, Software, Redes y adicionalmente el conocimiento tecnológico necesario, tanto para implementar la plataforma que soportará los servicios, como el conocimiento de las herramientas de desarrollo y conexión para la base de datos.

Expuesto lo anterior, se presenta un ejemplo de una plataforma tecnológica para implementar un servicio web en un ambiente de producción con volumen alto de transacciones.

3.5.1 Componentes de Hardware

Servidor de Aplicación

Característica	Requerimiento mínimo
Memoria RAM	2 GB, crecimiento a 8 GB
Almacenamiento	2 discos de 30 GB de 15,000 RPM SCSI U320 Hot-Plug, configurados en RAID 1(Mirror)
Controladora de arreglo de discos	SCSI Ultra 320. Soporte de RAID 0, 1.
Adaptador de Red	2 Puertos 10/100/1000 Mbps
Fuente de Poder	Fuente de poder con redundancia 1+1
Procesador	2 Procesadores Xeon 3 GHz con HyperThreading
Unidad de Respaldo	Interna, con capacidad de al menos 40 GB
Lector óptico	DVD-ROM

Servidor de Bases de Datos

Característica	Requerimiento mínimo
Memoria RAM	2 GB, crecimiento a 12 GB
Almacenamiento	2 discos de 144 GB de 15,000 RPM SCSI, configurados en RAID 1(Mirror). Soporte de al menos 5 discos Hot-Plug para crecimiento futuro.
Controladora de arreglo de discos	SCSI Ultra320, soporte de RAID 0, 1, 5, Caché 128 MB
Adaptador de red	2 puertos 10/100/1000 Mbps
Fuente de poder	Fuente de poder con redundancia 1+1. Ultra3 / Ultra320
Procesador	2 Procesadores 64 bits. Crecimiento a 4 procesadores
Unidad de respaldo	Interna, con capacidad de al menos 200 GB
Lector óptico	DVD-ROM

3.5.2 *Requerimientos de software*

Servidor de aplicación

Característica	Requerimiento mínimo
Sistema Operativo	MS Windows 2003 Enterprise Edition
Herramientas de desarrollo	MS Visual .NET
Antivirus	Software de antivirus para servidor

Servidor de base de datos

Característica	Requerimiento mínimo
Sistema Operativo	Linux / Unix Propietario 64-bits
Base de Datos	Oracle 11g (o última versión disponible)

Almacenamiento en Base de Datos

- Requerimientos de almacenamiento
 - 120 Gbytes de espacio en disco, distribuido en 30 Gbytes área temporal, 10 GBytes Área Undo, 2 Gigas para diccionario y redologs 20 Gigas para Datafiles y 58 Gbytes para respaldos. Estos deben estar organizados como un solo arreglo de discos con RAID 1/1+0.
- Requerimientos de la versión del manejador de base de datos
 - Oracle 11g como manejador de Base de Datos en la versión Standard, y DataDirect Connect for .NET 2.00 (SP3 0012). No hay inconveniente en usar Oracle 10g r1, (para este caso utilizar Data Direct Connect for .NET 2.1)
- Requerimientos de herramientas para disponibilidad de servicio
 - Software de monitoreo de Base de Datos, que permita monitorear la base de datos en tiempo real para detección inmediata de fallas. También el software debería enviar alertas sobre los niveles de funcionamiento de la base de datos y sistema operativo a los administradores.

IV. Estándares de Seguridad para Servicios web

4.1 WS-Security

Comúnmente se conoce como Seguridad en Servicios Web, protocolo de comunicación que suministra un medio para la aplicación de seguridad a los Servicios web.

Luego de ser desarrollado originalmente por IBM, MICROSOFT Y VERISING, ahora es llamado WSS.

Este protocolo tiene especificaciones de cómo se debe garantizar la integridad y seguridad en mensajería de los Servicios Web.

También se puede garantizar la integridad de datos y la confidencialidad sobre los Servicios Web a través del uso de la TLS (Transport Layer Security). Un ejemplo sería el envío de mensajes sobre HTTPS. Este procedimiento podría reducir significativamente la sobrecarga, al descartar la necesidad de codificar claves y/o firmas de mensajes en ASCII, antes de enviarlo.

Únicamente la parte en donde no funcionaría el TLS, sería si los mensajes pasaran por un Proxy, ya que el servidor vería lo que viene del proxy y no del cliente, caso que puede ser solventado si el proxy tiene una copia de la clave y/o certificado del cliente.

WSS- también incluye una característica de seguridad en el encabezado de un mensaje SOAP. Al trabajar en la capa de aplicación se garantiza la seguridad de extremo a extremo.

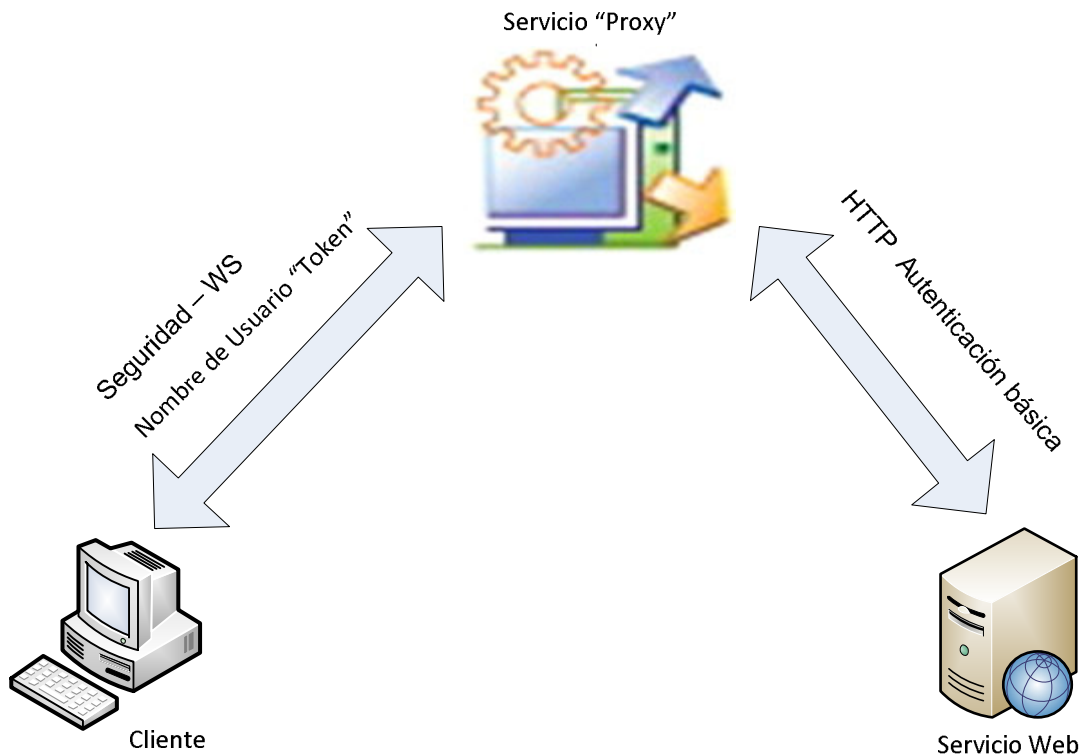


Ilustración No. 9

Se puede decir que WSS establece directrices de seguridad mediante el aprovechamiento de las normas y especificaciones existentes, esto mismo evita la necesidad de definir una solución de seguridad completa dentro de WS-Security.

Se suma a las especificaciones existentes un marco que se incorpora a estos mecanismos en un mensaje SOAP, que se hace de forma neutral en la capa de transporte. Asimismo, define un elemento de encabezado SOAP para realizar la relación con la seguridad de los datos.

También se especifica un mecanismo para transferir las credenciales de usuario a través de username y/o token. Para enviar señales binarias se utiliza un cifrado o firma de mensajes un BinarySecurityToken.

Dentro de esta cabecera los mensajes pueden almacenar información sobre la persona que llama.

Para comprender un poco más el WS-security se expone un ejemplo: durante un día se pueden utilizar credenciales en cualquier momento, si alguien nos pide nuestra identificación para comprobar la edad, mostramos DPI¹⁴; cuando vamos a pagar por un artículo sin necesidad de usar efectivo, usamos nuestra tarjeta de crédito; al viajar hacia otro país presentamos nuestro pasaporte que avala nuestra identidad. Sin embargo, la autenticación, al hablar de servicios web, es una acción que un documento no puede realizar.

Al presentar una cédula, DPI o pasaporte, quien lee los documentos lleva a cabo acciones diferentes para verificar que los documentos son reales y que uno es el propietario de estos documentos.

Ambos documentos contienen nuestra imagen, con las características personales: altura, peso, color de ojos, etc. Quien lee el documento puede asegurarse de que la persona que aparece en el documento sea la misma.

Los documentos contienen una firma que puede ser comparada con la firma de la persona que presenta el documento. Dichos documentos tienen otras propiedades importantes, que permiten que puedan ser comparadas rápidamente.

¹⁴ Documento de Identificación personal

WS- Security busca transferir una considerable cantidad de estos conceptos sobre identificación y autorización en el mundo de la mensajería SOAP, entre ellos:

- Identificar a la entidad o entidades involucradas con el mensaje, por ejemplo las dos empresas que comparten información, como una relación de B2B¹⁵.
- Demostrar que las entidades tienen la pertenencia a grupos correctos.
- Demostrar que las entidades tienen el conjunto correcto de los derechos de acceso.
- Probar que el mensaje no ha cambiado.
- Mecanismo que oculte la información a personas no autorizadas.

En el mundo de la identificación personal, se puede demostrar quién es el verdadero el dueño de una licencia de conducir o pasaporte, en otras palabras se puede demostrar que se tienen ciertos derechos sobre una tarjeta de membresía, de crédito, licencia, etc.

WS-security permite aplicar los mismos conceptos a los mensajes SOAP, el uso de token de seguridad para identificar a la persona que llama y hacer valer sus derechos, un mensaje capaz de transmitir la siguiente información:

¹⁵ Siglas en ingles Business to Business

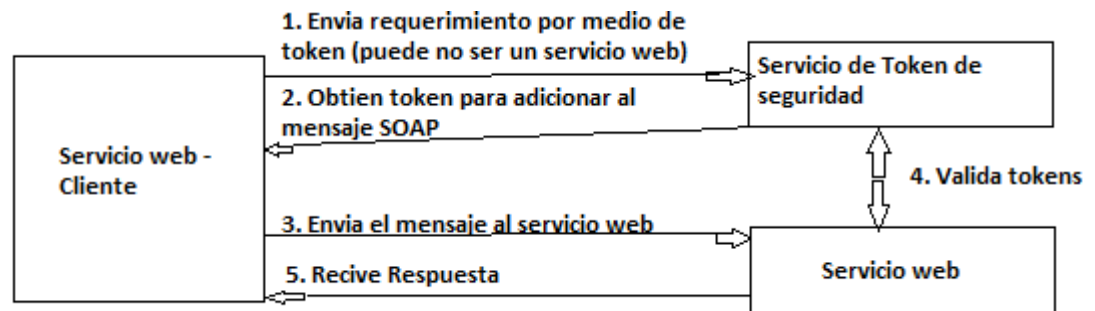


Ilustración No.10

WSS describe las mejoras a la mensajería SOAP, para proporcionar calidad de la protección a través de la integridad del mensaje, confidencialidad de los mensajes y autenticación de mensajes individuales.

WSS describe cómo codificar señales binarias de seguridad que se adjuntarán a los mensajes de SOAP. En concreto, el perfil son especificaciones WS-SECURITY que describen cómo codificar tokens de nombre de usuario, asimismo la forma de incluir las claves cifradas como una muestra de diferentes tipos binarios de token. El dominio de estos mecanismos se puede ampliar mediante la realización de la información de autenticación de solicitudes de servicios web. También incluye mecanismos que pueden ser utilizados para describir con más detalle las credenciales que se agregan con un mensaje.

WWS es un elemento que puede ser utilizado en conjunción con otros protocolos de servicios web para hacer frente a una amplia variedad de requisitos de seguridad de aplicaciones.

La integridad del mensaje se proporciona mediante el aprovechamiento de firma FML¹⁶ y tokens de seguridad, para garantizar que los mensajes que se han originado desde el emisor no pueden modificarse durante el transporte.

4.2 WS-Policy

WS- Policy permite al personal de desarrollo, conocer políticas de seguridad, de calidad de servicio y de latencia.

WS-Policy describe las capacidades y restricciones enlazadas a determinados servicios web. El protocolo WS-Policy y sus especificaciones, junto con WS-ReliableMessagingPolicy, establece una metodología unificada y acceso a grupos de servicios que pueden ser controlados de forma masiva.

Ws-policy está caracterizado por la seguridad y por la calidad de servicios en un formato legible para que a los usuarios les sea más fácil la construcción automatizada de solicitudes en los servicios. Como ejemplo: un servicio necesita un nombre del usuario, es en el punto de decisión de políticas y la aplicación que interpreta los métodos de ws-policy para hacer la afirmación real de la existencia de la ficha Nombre de Usuario.

Ws-policy ofrece políticas que permiten hacer un conjunto de alternativas, en donde cada alternativa es un grupo o conjunto de enunciados. Muchas afirmaciones de la política tradicional que especifican los requisitos y capacidades que manifiestan en

¹⁶ Firm master list

última instancia, por ejemplo el esquema de la autenticación y la selección del protocolo de transporte.

Ws-policy ofrece una gramática de política única para que los dos tipos de afirmaciones sean razonadas sobre una manera consistente. Su objetivo es proporcionar los mecanismos necesarios para permitir aplicaciones de servicios web que especifiquen la información de la política, esta especificación define lo siguiente: Un conjunto de información XML llamada Expresión de Política que contiene un dominio específico. Un conjunto básico de construcciones para indicar cómo las decisiones y combinaciones de las afirmaciones de dominio específico de la política que se aplica en un entorno Web.

Ws-policy ha sido diseñado para que se pueda trabajar con el marco general de los servicios web incluyendo descripciones de servicio WSDL Y UDDI registros de servicios. También cuenta con un modelo general y la sintaxis para describir y comunicar las políticas de los servicios web.

Las afirmaciones expresan las capacidades y limitaciones de un servicio web en particular, WS-policy attachments define una variedad de métodos para la asociación de las expresiones de ws-policy en los servicios web o WSDL.

Las expresiones de directiva permiten afirmaciones declarativas, así como las afirmaciones condicionales más sofisticadas. Algunas especifican los requisitos tradicionales y las capacidades que se manifiestan en última instancia.

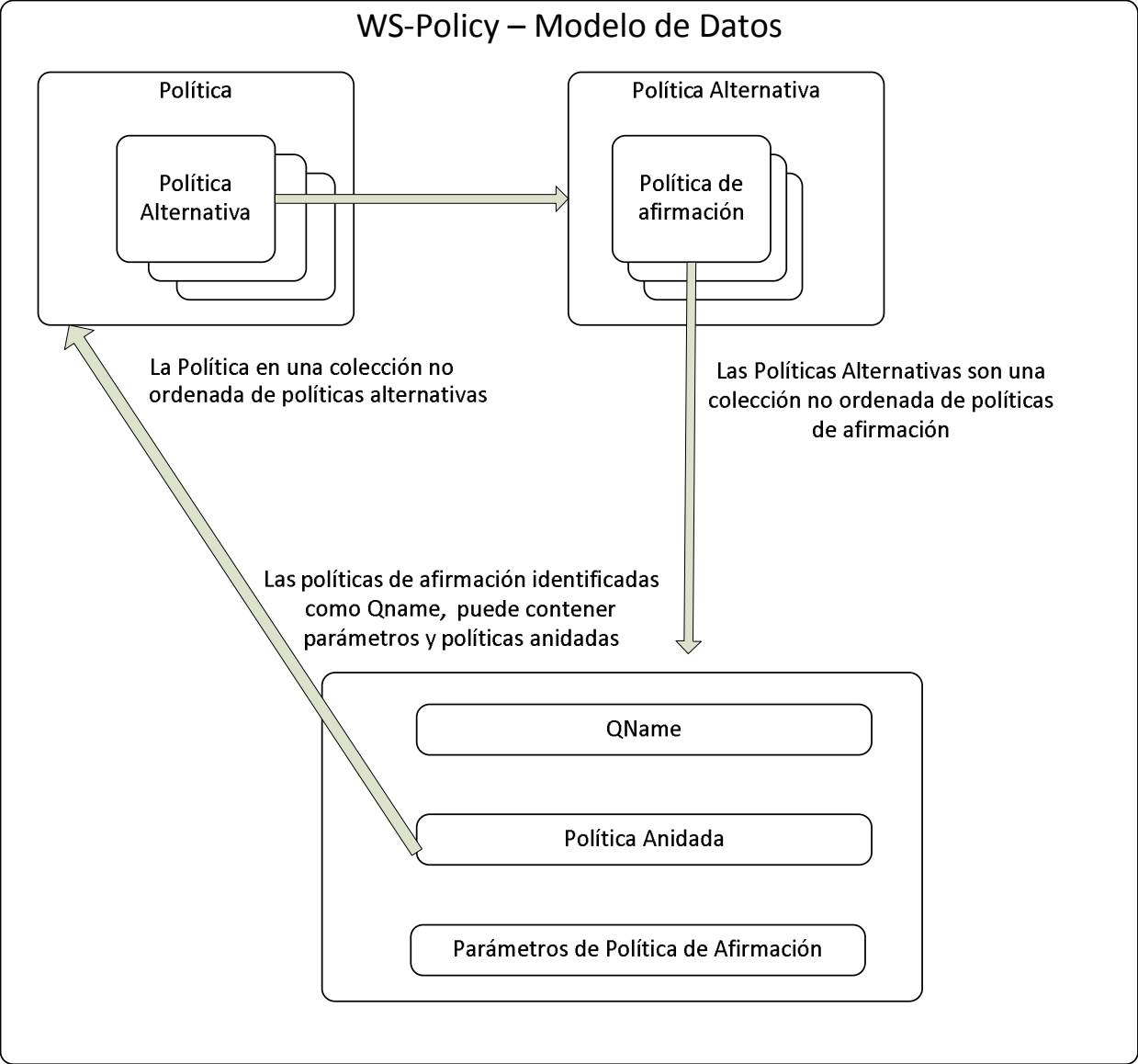


Ilustración No.11

4.3 WS-Security Policy

WS-Security Policy establece consideraciones a tomar en cuenta al momento de establecer seguridad en los servicios web, y con eso se garantiza el máximo de interoperabilidad. Uno de los ejemplos es: si alguien desea aplicar la seguridad en un servicio web, sea puesta según el estándar y evitar que los consumidores del servicio no puedan acceder por seguir apropiadamente el estándar.

Define un conjunto de extensiones SOAP que mantiene la integridad y la confidencialidad de los mensajes. Asimismo, establece un mecanismo para adjuntar tokens de seguridad en los mensajes. Su objetivo principal es definir el conjunto de patrones o conjunto de afirmaciones que representarán las formas muy comunes para describir cómo los mensajes están protegidos en una sola vía de comunicación. Su intención es permitir la flexibilidad en términos de las fichas, y los mecanismos utilizados.

Las afirmaciones se definen en `ws.security policy` y permiten atributos adicionales, sobre la base de esquemas que se añaden a la afirmación del elemento como un mecanismo extendible.

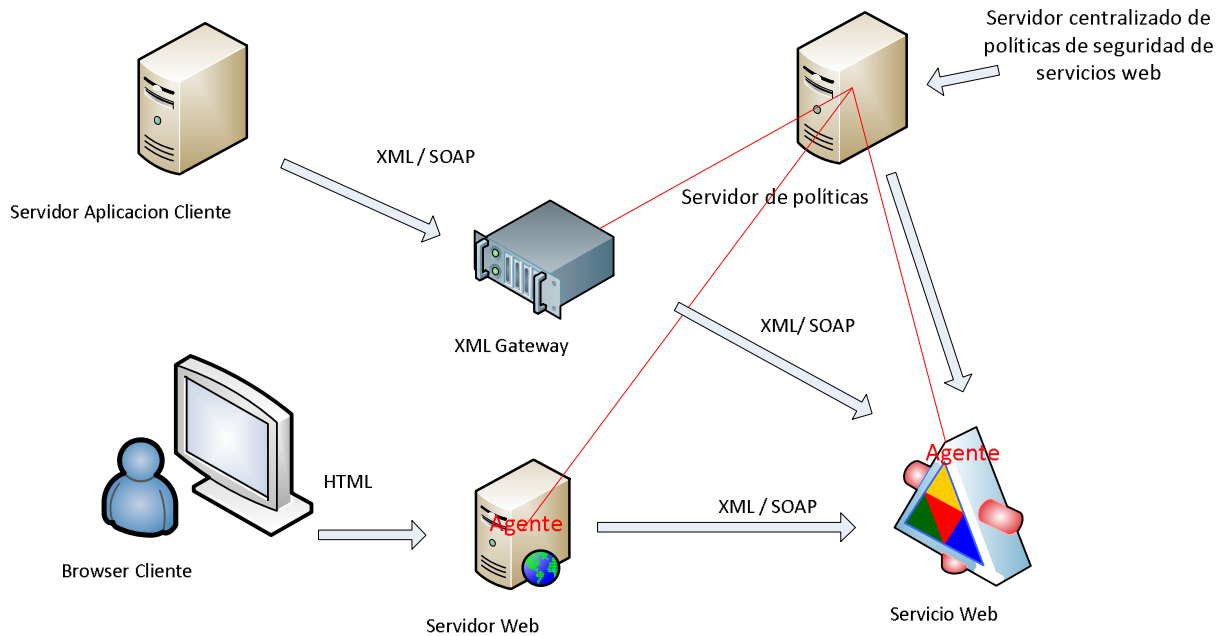


Ilustración No.12

Se define como un servicio de modelo completo de seguridad que soporta, integra y unifica varios modelos de seguridad popular, así como mecanismos y tecnologías, de manera que permita una variedad de sistemas de seguridad en una plataforma de interoperabilidad y de forma independiente.

Define el conjunto de directivas de seguridad, para describir que los mensajes han sido asegurados y cumplen con el contexto de seguridad de mensajes SOAP, WS-TRUST y WS Conversation.

Se configura a nivel de mensajes de seguridad para un servicio web, para conectar uno a más archivos de política que contienen declaraciones de seguridad, según lo especificado.

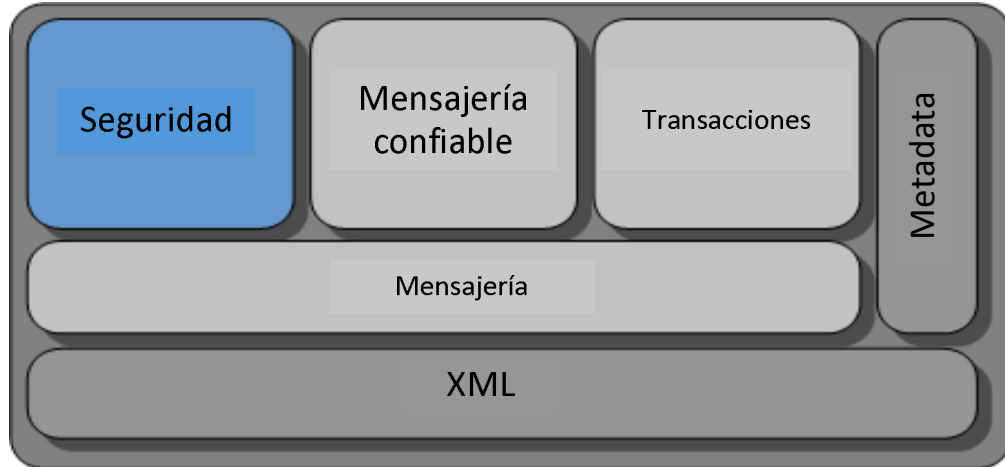


Ilustración No.13

4.4 WS-Trust

Se encarga de la emisión, renovación y validación de fichas de seguridad, así como la manera de establecer, evaluar y la confianza de relaciones entre los participantes en un intercambio de mensajes seguros. Este mismo ha sido aprobado por representantes de una serie de empresas. Las aplicaciones pueden establecer una comunicación segura, diseñada para trabajar dentro de un marco de servicios web.

WS-Trust define una serie de elementos:

El concepto de un servicio de token de seguridad (STS) es un servicio web que emite tokens de seguridad.

Los servicios web que implementan los marcos de WS-Trust protocolos para la solicitud de token son los siguientes:

Microsoft Windows Communication Foundation (WCF) y Windows Identity Foundation (WIF)

Ws-Trust se especifica como Security Token Service (STS), que de igual manera puede ser utilizado por clientes de servicios web y de los proveedores para realizar operaciones en los token de seguridad estándar. Por el lado del cliente del servicio web, puede ser una aplicación web o una aplicación de escritorio. La STS convierte cualquier token de seguridad que se usa localmente en un estándar SAML, token de seguridad, que contiene la identidad del usuario y es compartida con el proveedor del servicio web.

En el lado del proveedor de servicios web, la STS valida las fichas de entrada de seguridad y puede generar un nuevo token local para el consumo de otras aplicaciones.



Ilustración No.14

Es un proceso en el que un servicio web puede exigir que un mensaje entrante pueda probar una serie de exigencias, por ejemplo: nombre, clave, permiso, capacidad, entre otros. Si llega un mensaje sin tener las pruebas necesarias, el servicio debería ignorar o rechazar los mensajes que han sido enviados.

Utiliza mecanismos de mensajería segura, adicionales a los de seguridad de intercambio de señal para permitir la emisión y difusión de las credenciales en diferentes dominios de confianza.

Con el fin de garantizar una comunicación entre dos partes, estas deben intercambiar credenciales de seguridad, directa o indirectamente. Sin embargo, cada parte debe determinar si puede confiar en las credenciales de afirmado de la otra parte.

4.5 WS-SecureConversation

Trabaja en conjunto con WS-Security, WS-Trust y WS-Policy y permite la creación e intercambio de contextos de seguridad .

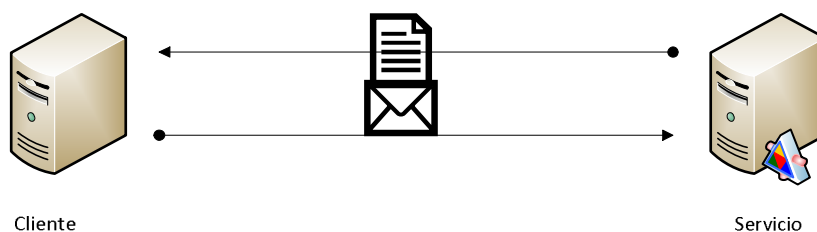


Ilustración No.15

Una de sus funciones principales es establecer contextos de seguridad de varios intercambios de mensajes SOAP. Permite a los contextos establecerse y que las claves sean potencialmente más eficientes.

Como objetivo proporciona un marco extensible y una sintaxis flexible, con la que se podrían poner en práctica diversos mecanismos de seguridad o STS, Servicios de Microsoft Access Control. La especificación está destinada para proporcionar un conjunto flexible de mecanismos que se pueden utilizar para apoyar la amplia gama de protocolos de seguridad.

En la actualidad, los mensajes entre los clientes y el servidor web, están cifrados y firmados. También proporciona una solución de seguridad completa. Es un elemento que se utiliza en combinación con otros servicios web. Asimismo, aporta un marco para la seguridad de los mensajes SOAP basados en XML cifrado, XML firmado y tokens de seguridad. Se utiliza para dar protección de la confidencialidad de las partes de un sobre SOAP, mientras que la firma XML se utiliza para proporcionar protección de la integridad de los mensajes.

Algunos tokens de seguridad pueden ser utilizados en un mensaje que permite diferentes partes de la envoltura SOAP, para ser asegurados por los diferentes intermediarios. Se basa en un marco establecido por ws-security, y la definición de mecanismos basados en SOAP para la intermediación de las relaciones de confianza, y devolver los tokens de seguridad. En cuanto a las especificaciones, tiene variedad de opciones, la premisa central es simple, al solicitar el servicio de tokens con seguridad y así devolver un token con características particulares.

La solicitud se basa en un token de seguridad existente, que el solicitante y el servicio de token ya tiene algún conocimiento.

Con Ws-Secureconversation, existen dos políticas de seguridad que entran en efecto:

1. El EXTERIOR: Políticas que describen los requisitos de seguridad para interactuar con el punto final real. Contiene un token de conversación segura.

2. El ARRANQUE: La política que está contenida en el token de conversación segura y cuando el cliente se encuentra negociando con la conversación segura

Se construye en la parte superior de la seguridad del servicio web. También define cómo establecer contextos de seguridad, por lo tanto está sujeta a diversas formas de ataques de seguridad. Además, se utiliza en combinación con otro servicio web y la aplicación de protocolos específicos.

4.6 WS-Addressing

Especificación que se caracteriza de proveer un mecanismo con el que se pueden identificar servicios web y mensajes de servicios web, independientemente del protocolo que se esté utilizando al definir un espacio de nombres que se usan para identificar los servicios web. En la especificación es posible realizar peticiones a servicios web que puedan ser transmitidos por medio de redes compuestas por nodos que efectúan algún proceso sobre el mensaje, por ejemplo Firewalls y Gateways, entre otros.

Tiene como objetivo que la información transportada sea independiente del protocolo utilizado para la transmisión del mensaje.

Las referencias son adecuadas para transmitir la información necesaria para acceder a un servicio web, pero también se utilizan para proporcionar direcciones para los mensajes individuales, enviados y recibidos.

Las cabeceras de información de los mensajes se transmiten de extremo a extremo, que incluye abordar las características del mensaje por los extremos de origen y destino, así como la identidad del mensaje.

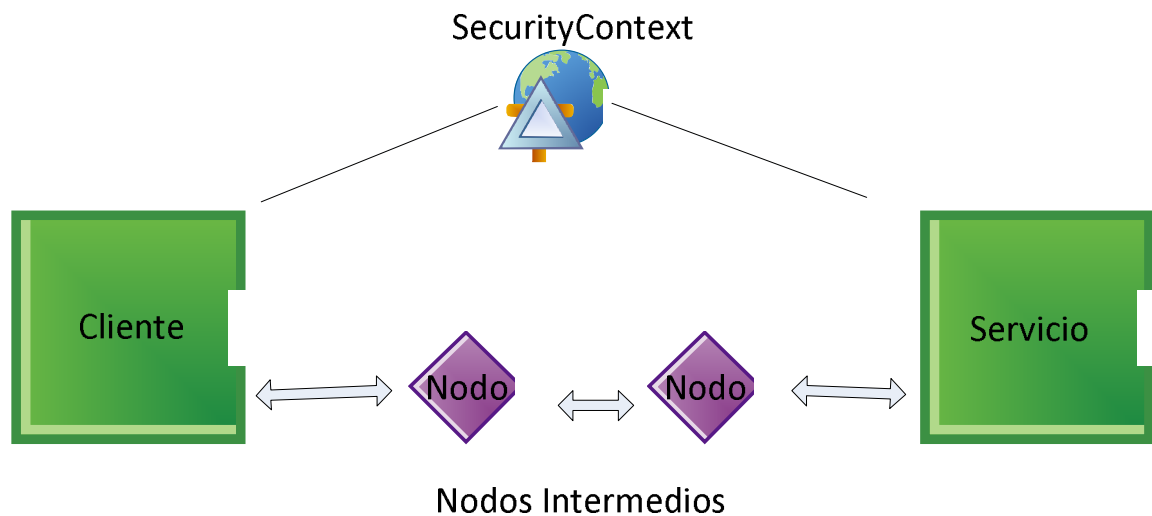


Ilustración No.15

V. Aplicaciones

5.1 B2B

Business to Business

Comúnmente se ha conocido como B2B a la transmisión de información referida a transacciones comerciales electrónicamente, y es utilizado en tecnología como el Intercambio Electrónico de Datos (EDI por sus siglas in inglés). También ha sido denominado como Comercio en la Red. Por ejemplo, la compra de bienes y servicios a través de la web por medio de servidores seguros, al implementar servicios de pago electrónico y autorizaciones para tarjeta de crédito. Además, ha impulsado la creación de portales para agrupar compradores, proveedores, entre otros.

Los sitios B2B puede ser clasificados como:

Empresariales, ya que está dirigida a través del internet de la compañía a otras empresas.

Es algo exclusivo para los clientes y usuarios quienes se registran en el sitio

Por oferta de productos y el intercambio de contratación, donde un agente de compras puede comprar los suministros de los proveedores, las propuestas de solicitud y en algunos casos, ofertas para hacer una compra a un precio deseado. En algunas ocasiones es conocido como compra electrónica.

Portales de industria, que ofrece una lista de productos, grupos de discusión y otras características, tienen un propósito mucho más amplio que los sitios de compras.

Sitios de intermediación, que actúan entre algún usuario que quiere un producto o servicio y un proveedor potencial. Un ejemplo del mismo puede ser el arrendamiento de equipos.

Sitios de información proporcionan datos sobre una industria en particular para sus empresas y empleados, estos incluyen sitios especializados de búsqueda, normas de comercio e industria de los sitios de la organización.

Los B2B pueden ser clasificados en más de uno de estos grupos y los nuevos modelos se encuentran en evolución.

Otro ejemplo de empresas B2B, son los software para la creación de sitios web, que incluyen herramientas para sitios y sus plantillas, bases de datos, así como software transaccional. Fueron creadas para describir las comunicaciones electrónicas con el fin de distinguirlas de las comunicaciones entre empresas y los consumidores, que con el tiempo llegó a ser utilizado en la comercialización.

Hoy en día es ampliamente utilizado para describir todos los productos y servicios que utilizan las empresas. Muchas de las instituciones profesionales y las publicaciones comerciales se centran mucho más en B2B.

5.2 B2C

Business to Consumer

Business to Consumer se describe como las actividades de las empresas que sirven a consumidores finales de productos y servicios. Se aplica a cualquier empresa u organización que vende sus productos o servicios a los consumidores a través de Internet para su propio uso. Cuando la mayoría de la gente piensa en comercio electrónico, un buen ejemplo puede ser Amazon, la librería en línea que lanzó su sitio en 1995 y rápidamente tomó los principales minoristas del país.

B2C ha tenido un crecimiento y ha incluido servicio como la banca en línea, servicios de viajes, etc., el comercio electrónico no solo proporciona muchas ventajas a una empresa, sino también a los consumidores.

Las principales ventajas para el negocio y el consumidor es que al abrir su mercado al comercio electrónico B2C, se estarían reduciendo los costos en transacción, las empresas suelen enviar sus productos a un número de tiendas para que sean visibles para el consumidor, pero mediante el uso de B2C puede mostrar todos sus productos en Internet. Además, reduce los costos de transacción y permite a los clientes acceso a la información.

Esto es lo que comúnmente se conoce como B2B, que a través del marketing en Internet se pueden encontrar por área de negocio mediante las páginas amarillas, directorios y gran cantidad de temas relacionados a los recursos de los consumidores.

También se conoce como una estrategia, producto o servicio, dirigido al mercado de consumo más que al mercado empresarial, por lo que si el objetivo es el consumidor, el

plazo del negocio o consumidor se aplica, la venta de directa al consumidor incluso de un producto que normalmente se venden a las empresas.

Por ejemplo, si la empresa DELL podría vender una estación de trabajo de alta gama a un aficionado a juegos, del mismo modo un producto de negocio a consumidor es uno dirigido a los consumidores en lugar de las empresas.

Las empresas siempre están compitiendo para obtener productos y servicios, por lo que buscan profesionales de ventas y servicio al cliente para trabajar con los consumidores directamente. Los profesionales que trabajan desde casa por lo general utilizan Internet y teléfono para llegar a los consumidores, donde es posible que la promoción de productos en línea o llaman a los consumidores como agentes de tele mercadeo o representantes de ventas directas.

5.3 B2G

Business to Government

Consiste en optimizar los procesos de negociación entre las empresas y el gobierno mediante el uso de Internet.

Las empresas y agencias gubernamentales pueden utilizar en los sitios Web como centro de intercambio de información y hacer negocios entre sí de una forma más efectiva. Es un lugar para encontrar las aplicaciones y formularios de impuestos para uno o más niveles de gobierno. También ofrece la posibilidad de enviar formularios y pagos, actualizar la información corporativa, las respuestas a las preguntas específicas de solicitud y así sucesivamente.

B2G también puede incluir la contratación electrónica de servicios, en que las empresas conocen las necesidades de compra de los organismos.

B2G también puede apoyar la idea de un lugar de trabajo virtual en el que una empresa y un organismo podrían coordinar el trabajo en un proyecto contratado para compartir un lugar común para efectuar las reuniones en línea, revisar los planes y gestionar los avances. Asimismo, puede incluir el alquiler de aplicaciones en línea y base de datos diseñados especialmente para su uso por los organismos gubernamentales.

Se aplica a sitios o portales especializados en la administración pública, por lo que pueden agrupar ofertas, entre otras cosas. Uno de los casos importantes en Guatemala es el portal Guatecompras. <http://www.guatecompras.gt/>

VI. Alternativas a los Web services

Como alternativas para la no utilización de servicios web, podríamos mencionar el intercambio de información por algún otro medio, por ejemplo creando un FTP (Protocolo de Transferencia de Archivos), esto llevaría consigo que se establezcan vínculos entre las dos partes a comunicarse.

Otra alternativa podría ser el intercambio un algún tipo de archivo, también podría darse si el intercambio es entre sistemas o plataformas de la misma organización, se pueden asignar accesos por DBLINK's (accesos de consulta a nivel de base de datos), o crear vistas o procedimientos almacenados que graben o consulten información entre una base de datos y otra. En definitiva, el tema más complejo es que las aplicaciones y/o plataformas deben ser compatibles, de lo contrario habría que pensar en una tercera aplicación o plataforma que transforme datos, por ejemplo de una base de datos a otra.

VII. Parámetros de rendimiento (performance)

Para medir el tiempo de respuesta de los servicios web desarrollados, por ejemplo en .NET, se pueden utilizar las siguientes variables o utilizar herramientas como la Application Center Test 1.0 de visual studio .net.

Response Time and Latency

El tiempo de respuesta y la latencia pueden ser medidos desde la perspectiva del cliente o del servidor. Del lado del cliente, se puede medir el tiempo desde que llega el primer y el último byte de la respuesta. La latencia en este caso incluye el tiempo que agrega la red y tiempo que toma el servicio en responder al requerimiento.

La medida del primer byte se llama TTFB (tiempo del primer byte) y la del último TTLB (tiempo del último byte) y se pueden capturar con herramientas como el Application Center Tester.

[http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa287410\(VS.71\).aspx](http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa287410(VS.71).aspx)

En el lado del cliente es posible medir el tiempo de ejecución de un requerimiento al utilizar el contador ASP.NET\Request Execution Time. El diagrama 1 muestra los principales componentes necesarios para estas medidas.

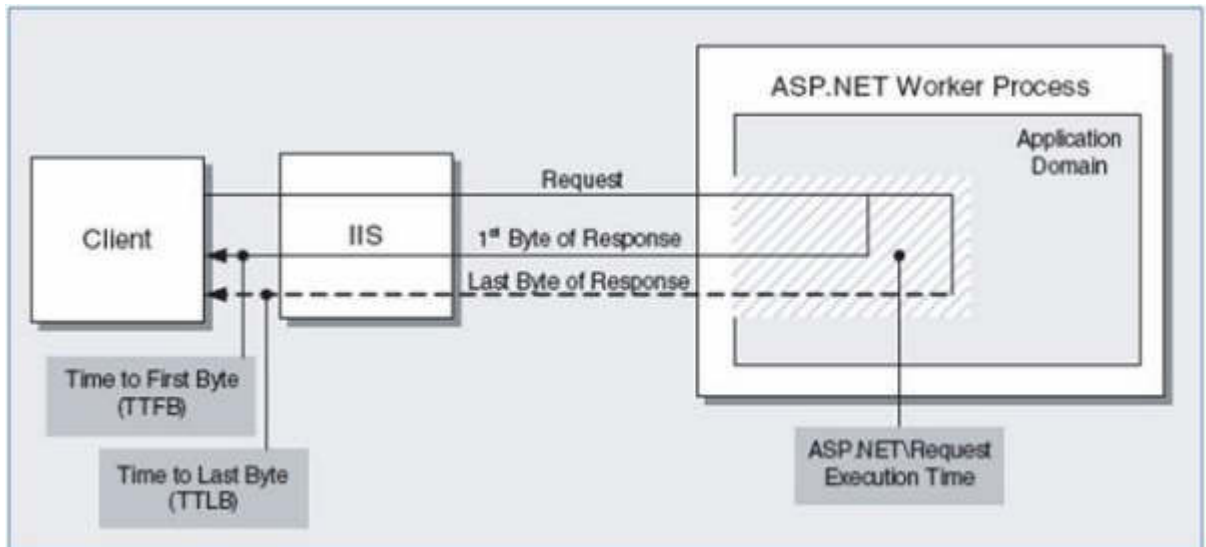


Diagrama 1

TTFB

Umbral: Depende del tipo de requerimiento.

Significado: Tiempo que pasa entre el envío del requerimiento y la recepción del primer byte de la respuesta.

TTLB

Umbral: Depende del tipo de requerimiento.

Significado: Tiempo que pasa entre el envío del requerimiento y la recepción del último byte de la respuesta.

Para determinar de manera efectiva el desempeño de un servicio web desarrollado en .NET, es necesario medir los siguientes aspectos:

Throughput: Medida de la cantidad de requerimientos ejecutados por segundo y cuellos de botella relativos al Throughput, como el número de requerimiento en espera de ser ejecutados y el número de requerimientos que se están rechazando.

Cost of throughput: Medida del uso de procesador, memoria, I/O de disco y utilización de red para responder a los requerimientos que se están ejecutando.

Request Execution Time: Medida del tiempo que toma la ejecución de un método del servicio web en el servidor.

Latency: Medida del tiempo que toma la ejecución y llegada de la respuesta al cliente de un requerimiento al servicio web.

Cache utilization: Medida de la razón entre Cache Hits y Cache misses. Necesita ser visto en un contexto amplio porque el uso de memoria virtual afecta el desempeño del cache.

Error and Exception: Medida del número de errores y excepciones generadas.

Xml Serialization: Mide el costo de la serialización de XML, muy importante en los servicios web.

¿Cómo medir?

Como los servicios web son un caso particular de ASP.NET, es necesario aclarar, primero, cómo medir desempeño en ASP.NET. Para esto es necesario preliminarmente utilizar la herramienta Performance Counter.

[http://technet.microsoft.com/es-gt/library/bb734903\(en-us\).aspx](http://technet.microsoft.com/es-gt/library/bb734903(en-us).aspx)

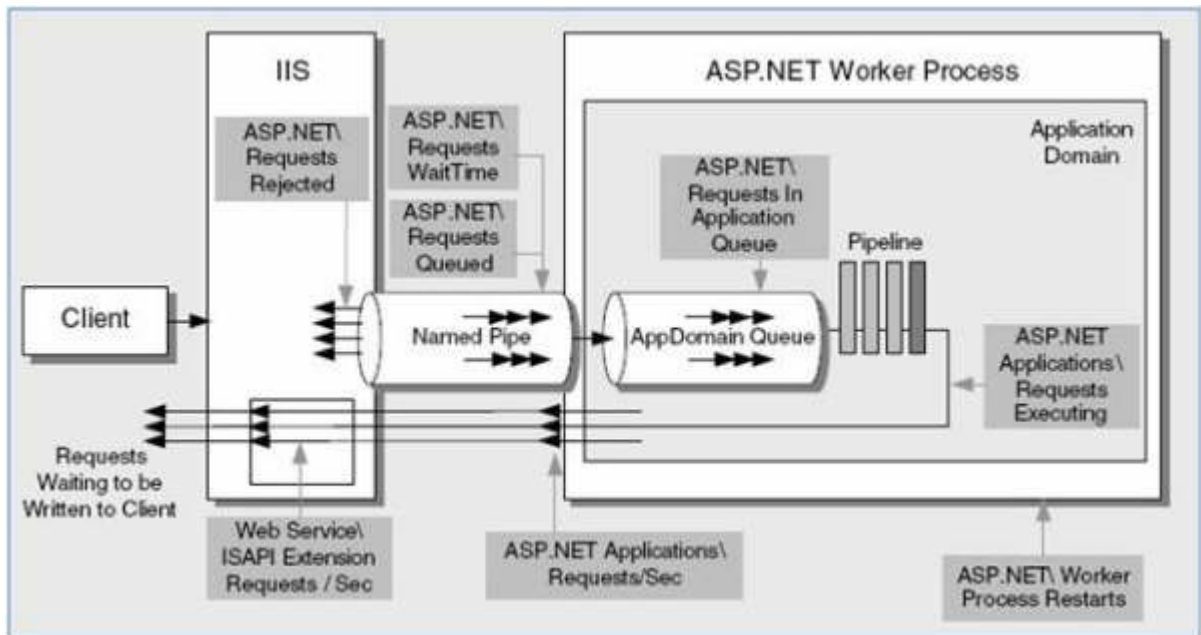


Diagrama 2: Ciclo de vida y medidas para un requerimiento ASP.NET

Throughput

ASP.NET Applications\Requests/Sec

Umbral: Depende de la lógica de negocio.

Significado: Es uno de los primeros indicadores que se usan para calcular la capacidad necesaria para el sistema.

Web Service\ISAPI Extension Requests/sec

Umbral: Depende de la lógica de negocio.

Significado: La tasa de requerimientos a la ISAPI que se están procesando simultáneamente. Este contador no es afectado por los work process que se reinicia, como si lo es ASP.NET Applications\Requests/Sec.

Cost of Throughput

El costo del throughput es la medida del uso de procesador, memoria, I/O de disco y utilización de red para responder a los requerimientos que se están ejecutando. Esto no es específico a los servicios web ni ASP.NET.

<http://www.microsoft.com/download/en/details.aspx?displaylang=en&id=11711>

Request

ASP.NET\Requests Current

Umbral: No tiene valor específico.

Significado: Número de requerimientos que está manejando la ISAPI¹⁷, incluidos en cola, ejecutándose y esperando a escribir en el cliente. ASP.NET comienza a rechazar requerimientos cuando el contador excede el número definido en requestQueueLimit (límite de cola de peticiones).

¹⁷ Interfaz de programación de aplicaciones de servidor para Internet (Internet Server Application Programming Interface ISAPI)

ASP.NET Applications\Requests Executing

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Número de requerimientos que se están ejecutando. El objeto HttpRuntime controla este contador, incrementándolo cuando atiende un nuevo requerimiento y disminuyéndolo cuando termina de procesar el requerimiento.

ASP.NET Applications\ Requests Timed Out

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Cantidad de requerimientos que dieron Timeout (tiempo vencido) y no se ejecutaron.

Queues

ASP.NET\ Requests Queued

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Cantidad de requerimientos actualmente en cola. Los requerimientos encolados tienen un límite fijado por configuración en el parámetro requestQueueLimit, que tiene como límite por defecto 5.000 milisegundos.

ASP.NET Applications\ Requests In Application

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Cantidad de requerimientos actualmente en cola para cada directorio virtual, que es el equivalente a una aplicación. Requerimientos encolados tienen un límite fijado por configuración en el parámetro `appRequestQueueLimit`, cuando es superado este límite retorna el mensaje `Server Too busy` (servidor ocupado).

Queue ASP.NET\ Requests Rejected

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Representa el número de requerimientos rechazados debido a que la cola de requerimientos está llena. ASP.NET Work Process comienza a rechazar requerimientos cuando sobrepasa el límite configurado en `requestQueueLimit` la medida `ASP.NET\ Requests Queued`.

ASP.NET\ Requests Wait Time

Umbral: 1.000 milisegundos, el promedio debe tender a cero segundos de tiempo de espera en la cola de requerimientos.

Significado: Representa el tiempo de espera del último requerimiento en la cola Name Pipe entre IIS ¹⁸y el Work Process ASP.NET. Esta medida no incluye ningún otro tiempo de espera.

¹⁸ Internet Information Service

ASP.NET\Request Execution Time

Umbral: Depende del tipo de requerimiento.

Significado: Tiempo que se tomó la ejecución del último requerimiento procesado.

Cache Utilization

ASP.NET Applications\Cache Total Entries

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Este contador muestra la cantidad de elementos en el cache, tanto internos como externos. ASP.NET usa el chache para almacenar objetos que son caros de crear, por ejemplo objetos de configuración.

ASP.NET Applications\Cache Total Hit Ratio

Umbral: Con memoria suficiente normalmente se debe tener sobre el 80%.

Significado: Este contador muestra las llamadas al cache, tanto internas como externas.

Loading

.NET CLR Loading\ Current appdomains

Umbral: El valor debe ser el mismo que el número de aplicaciones Web más uno.

Significado: El número de Appdomains cargados en el proceso.

.NET CLR Loading\ Current Assemblies

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: El número de Assemblies cargados en el proceso.

Worker Process Restarts

ASP.NET\ Worker Process Restarts

Umbral: No tiene un valor específico.

Significado: Es el número de veces que se recicla la aplicación Web y el Work process

Adicionalmente existen herramientas para medir el rendimiento de páginas web, que pudieran de alguna forma darnos una idea de cómo está respondiendo nuestro servicio web. Al realizar una consulta, dentro de estas herramientas están :

Apache JMeter

Aplicación 100% Java de Apache, que nos permite definir comportamientos para casos de prueba y medir su rendimiento. Válido para contenido estático y dinámico (ficheros, Servlets, scripts de Perl, objetos Java, bases de datos y queries, FTP, etc.). Puede simular una gran carga en el servidor, HTTP y FTP testing y bases de datos mediante JDBC, multithreading y con grandes facilidades para extender su funcionalidad mediante plugins.

Mercury LoadRunner

Ayuda a prever costosos problemas de rendimiento, cuellos de botella antes de que una aplicación web sea actualizada o puesta a producción. Soporta gran número de entornos como servicios web, .NET y J2EE. Se pueden obtener gráficas de rendimiento, conocer si una actualización cumple con ciertos requerimientos prefijados e identifica y elimina cuellos de botella encontrados en el ciclo de vida de la aplicación.

WAPT

Herramienta para cargar y estresar una aplicación web, de fácil uso, consistente, en analizar el rendimiento y encontrar cuellos de botella según distintas configuraciones. Ofrece simulaciones precisas de la navegación realizada por un usuario, admite diferentes usuarios en una única prueba, válido para aplicaciones dinámicas y contenidos HTTP/SSL y devuelve detallados informes y datos sobre las pruebas realizados.

Microsoft Web Application Stress Tool

Aplicación que está diseñada para realizar simulaciones realistas de varios navegadores que acceden a páginas de la aplicación web. Se puede obtener información sobre rendimiento y estabilidad con un número pequeño de clientes.

VIII. Criterios de evaluación

8.1 Costo – beneficio

Al implementar una mejora en un proceso y ver los beneficios que se obtendrán en el mismo para hacerlo más eficaz, así como los beneficios económicos que se obtendrán del mismo, se debe realizar un análisis sobre la Inversión para la mejora del proceso. En nuestro caso se realizará un análisis sobre los Flujos de Efectivo para cada uno de los casos que se tienen: **a.** Proceso Hoy en día (Proceso No.1), **b.** Proceso con la mejora del servicio web (Proceso No.2) en un período determinado de tiempo y ver los diferentes Flujos de Efectivo.

PROCESO No.1 (Hoy en día).

Se tiene el siguiente proceso:

1. Se crea el pago.
2. Se crea la transferencia.
3. Se agrupan las transferencias, generando una transferencia al Banco de Guatemala.
4. Se imprime la transferencia y se envía al banco con un mensajero.
5. El banco recibe las transferencias.
6. Los operadores en el banco, reciben y operan las mismas en LBTR.
7. Por cada transferencia registro (cuenta débito - cuenta crédito) cobran Q 20.
8. Se envía un promedio de 50-100 transferencias diarias

COSTOS DEL PROCESO No.1

TABLA No.1

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Tipo de Costo	Descripción de la Operación
Personal de Tesorería	Operario	01	Q.4,000.00	Mensual	Crea el Pago, Crea la Transferencia, agrupan la Transferencia e Imprimen la Transferencia
Jefe de Pagos y Autorización de Transferencias	Operario	01	Q.5,000.00	Mensual	Autorización de Transferencia y Pagos
Pago de Transferencia a Banco	Unitario	01	Q.20.00	Por Operación	Costo de la Operación
Mensajero	Unitario	01	Q.2,000.00	Mensual	Transporte de Transferencias de la Unidad al Banco

El Flujo de Trabajo es de 50 a 100 Transferencias diarias en este proceso.

Integración de los Costos de Personal por Mes (Según datos Tabla No.1):

No	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	TOTAL
	Personal de Tesorería	Unitario	1.00	Q. 4,000.00	Q. 4,000.00
	Jefe de Pagos y Autorización de Transferencias	Unitario	1.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00
	Mensajero	Unitario	1.00	Q. 2,000.00	Q. 2,000.00
	TOTAL MENSUAL				Q. 11,000.00

TABLA No.2

Integración de Costos de Transferencias pagadas al Banco por Mes:

Con los datos de la Tabla No.1 y el Flujo de Trabajo Diario, se realizará la integración de los Costos de Transferencias por mes, siendo las variables las siguientes:

Días de Operación = 05 días x 4 semanas = 20 días

Flujo de Trabajo = 100 Transferencias / día

Encontrando el Total de Transferencias por mes:

Total de Transferencias x mes = (Días de Operación) x Flujo de Trabajo

Total de Transferencias x mes = (20 días) x (100 Transferencias / día)

Total de Transferencias x mes = 2,000 Transferencias

TABLA No.3

No	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	TOTAL
	Pago de Transferencias a Banco	Unitario	2,000	Q. 20.00	Q.40,000.00
	TOTAL MENSUAL				Q. 40,000.00

Integración de los Costos Totales por Mes (Datos Tabla No.2 y No.3):

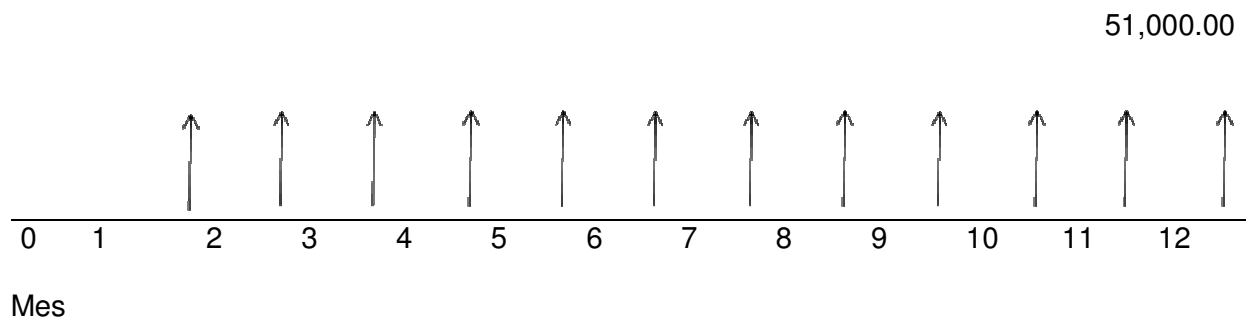
Costos de Personal Mensual = Q.11,000.00 (Tabla No.2)

Costos de Transferencias Mensual = Q.40,000.00 (Tabla No.3)

Costo Total Mensual del Proceso No.1 = Q.51,000.00

Análisis de Flujo de Efectivo para el Proceso No.1 (Para un Año):

Gráfica No.1



Observaciones:

Cómo se puede Observar en la Gráfica No.1, para un año tenemos 12 Flujos de Q.51,000.00 mensuales, teniendo un flujo total para un año de Q. 612,000.00

PROCESO No.2 (Proceso de Implementación del WS).

Para Implementar WS se tendrán los siguientes Costos

TABLA No.4

Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Tipo de Costo	Descripción de la Operación
Personal de Programación	Operario	02	Q.15,000.00	Mensual	Implementación del WS para cada Entidad

Se calcula 6 meses para implementar el WS.

Integración de los Costos de Personal por mes (Según datos Tabla No.4):

Para los Primeros 6 Meses de Trabajo:

No	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	TOTAL
	Personal de Programación	Unitario	2.00	Q. 15,000.00	Q. 30,000.00
	TOTAL MENSUAL				Q. 30,000.00

TABLA No.5

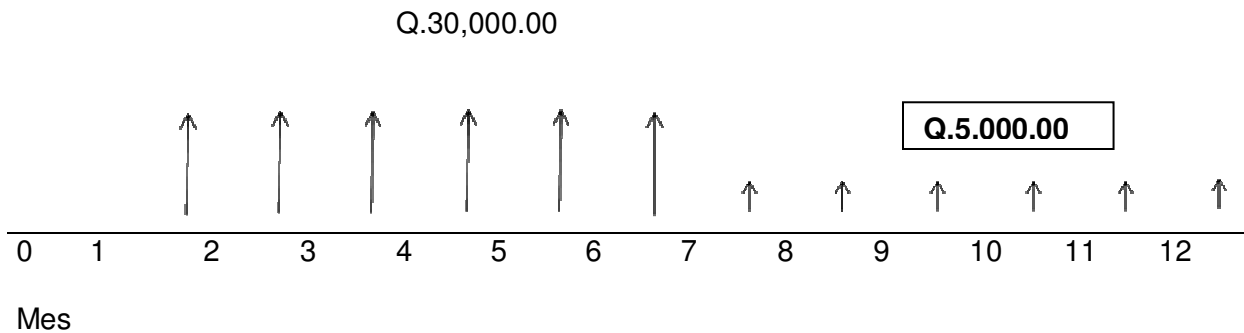
Para los siguientes Meses de Trabajo ya al haber Implementado el WS:

No	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio U.	TOTAL
	Jefe de Pagos Operación WS	Unitario	1.00	Q. 5,000.00	Q. 5,000.00
	TOTAL MENSUAL				Q. 5,000.00

TABLA No.6

Análisis de Flujo de Efectivo para el Proceso No.2 (Para un Año):

Gráfica No.2

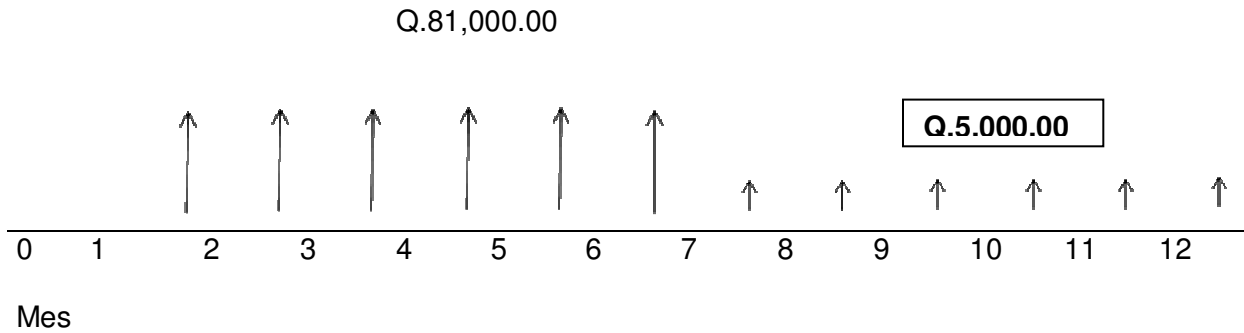


Observaciones en Gráfica No.2:

Como se puede observar en la Gráfica No.2, para los primeros seis meses tenemos 6 flujos de Q.30,000.00 y para los siguientes seis meses, 6 flujos de Q.5,000.00, al tener un flujo total para un año de Q. 210,000.00

Como se pudo observar, los costos de cada uno de los procesos ya están integrados, pero para que el análisis sea lo más apegado a la realidad, en el proceso No.2 se tendría que agregar los costos necesarios, para los primeros seis meses que dure la implementación del WS. En éste caso serán los costos que se integraron en el Proceso No.1, por lo que al integrarlos se sumarán los flujos, quedándonos la siguiente gráfica No.3 (Flujo Proceso 1 y Flujo Proceso 2 para los primeros seis meses)

Grafica No.3



Observaciones en Gráfica No.3:

Como se puede observar en la Gráfica No.3, para los primeros seis meses tenemos 6 flujos de Q.81,000.00 (Q.486,000.00) y para los siguientes seis meses 6 Flujos de Q.5,000.00 (Q.30,000.00), al tener un flujo total para un año de Q. 516,000.00.

Análisis Comparativo, Procesos No.1 y No.2

Se integró cada uno de los flujos de efectivo para cada proceso, al tener como resultado, para el Proceso No.1 un flujo total de Q.612,000.00, para un año común de operaciones. Para el Proceso No.2 se tiene un flujo total de efectivo de Q.516,000.00, para un año, en el que se implementa el WS, además que no se detiene el servicio que presta el proceso, y se hace mas en eficiente. Si comparamos los dos procesos en el tema de costos, hay un ahorro de Q.96,000.00 al implementar el Proceso No.2 y así sucesivamente, por lo que se proyectan los costos para los siguientes cuatro años en la siguiente tabla:

TABLA No.7

		AÑO			
No	Descripción	1	2	3	4
	PROCESO No.1	612,000.00	612,000.00	612,000.00	612,000.00
	PROCESO No.2 (Implementación del WS)	516,000.00	60,000.00*	60,000.00*	60,000.00*

DIFERENCIA 96,000.00 552,000.00 552,000.00 552,000.00

* Los Costos del año 2,3 y 4 para el Proceso No.2 son los Q.5,000.00 del operario del WS por los 12 meses que dan un total, por año, de Q.60,000.00.

8.2 Tasa interna de retorno

Como se puede observar, para que sea viable la implementación del Proceso No.2, el Análisis Costo - Beneficio del mismo, debe ser mayor a 1 ($B/C > 1$), para aceptar éste proyecto. Según la Gráfica No.3, para poder implementar el Proceso No.2, el costo es de Q.516,000.00. Con el análisis de los flujos de efectivo para los dos procesos, Tabla No.7, se puede ver que los beneficios económicos que se obtendrán al implementar el proceso No.2 para el año 1, es de Q.96,000.00; para el año 2 es de Q.552,000.00 y así sucesivamente, por lo que se ilustra los datos en la siguiente gráfica y la tabla, donde se ven los costos, así como los beneficios del mismo:

Gráfica No.4

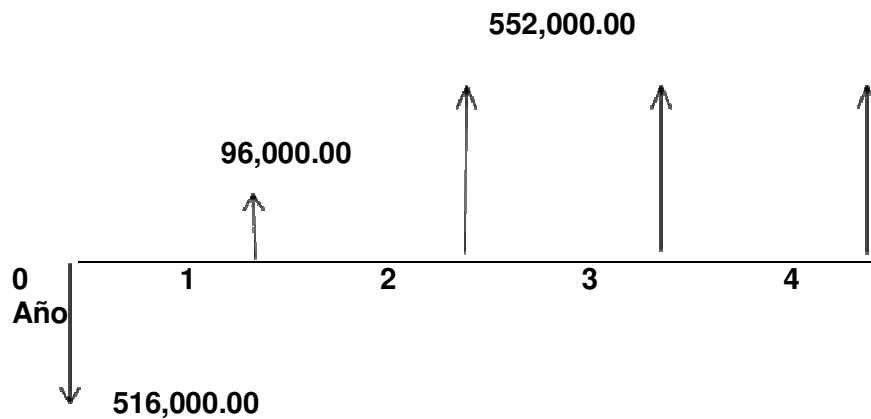


TABLA No.8

INVERSIÓN Y BENEFICIOS

Año	Proceso No.2
0	(Q516,000.00)
1	Q. 96,000.00
2	Q. 552,000.00
3	Q. 552,000.00
4	Q. 552,000.00

Con los datos anteriores de la Tabla No.8, se puede calcular la Relación Beneficio Costo, para la implementación del proceso No.2. Esta relación se obtiene cuando el valor actual de los beneficios se divide por el valor actual de los costos, por lo que se tiene que utilizar la fórmula del Valor Presente Neto del Flujo de Costos, cuya fórmula es :

Valor Presente Neto =

$$\sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1+K)^j}$$

Donde

J = Período

Fj = Flujo Neto del Período

K = Tasa de Interés (Se tomara 11% que es la del mercado actual)

Al sustituir los valores en la fórmula e integrando para cada período se tiene el siguiente

Resultado:

Tabla No.9

INVERSIÓN Y BENEFICIOS		VALOR PRESENTE NETO				
Año	Proceso No.2	K	Fj	J	(1 + K) ^ j	Fj / (1 + K) ^ j
0	(Q516,000.00)					
1	Q. 96,000.00	0.11	Q. 96,000.00	1	1.11	86,486.49
2	Q. 552,000.00	0.11	Q. 552,000.00	2	1.23	448,015.58
3	Q. 552,000.00	0.11	Q. 552,000.00	3	1.37	403,617.64
4	Q. 552,000.00	0.11	Q. 552,000.00	4	1.52	363,619.50

Valor Presente
Neto:

1,301,739.21

Relación Beneficio – Costo (B/C) = Q.1,301,739.21 / Q.512,000.00

B/C = 2.54

Como se puede observar, la relación beneficio costo es mayor a 1, por lo que es aceptable el proyecto.

Tasa Interna de Retorno:

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un método para la Evaluación Financiera de Proyectos que iguala el valor Presente de los Flujos de Caja esperados con la Inversión Inicial. La Tasa Interna de Retorno equivale a la tasa de interés producida por un proyecto de Inversión con Costos (negativos) e Ingresos (positivos) que ocurren en Períodos regulares. También se define como la tasa, para la que el valor presente neto es igual a cero. O sea aquella tasa para la cual el valor presente de los flujos de caja esperados (ingresos menos egresos) sea igualada a la Inversión Inicial.

Según la Fórmula:

$$\left(\sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1 + K)^j} \right) - F_0 = 0$$

Donde

J = Período

F_j = Flujo Neto del Período

F₀ = Inversión

K = Tasa de Interés necesaria para que se cumpla la condicionante.

Utilizando un método de aproximación, se calculará la TIR con diferentes valores de K para que se cumpla la condicionante de la fórmula anterior, en donde el valor presente neto, menos la inversión inicial debe ser igual a 0.

Tabla 10

INVERSIÓN BENEFICIOS		Y VALOR PRESENTE NETO				
Año	Proceso No.2	K	Fj	J	(1 + K) ^ j	Fj / (1 + K) ^ j
0	(Q516,000.00)					
1	Q. 96,000.00	15.00%	Q. 96,000.00	1	1.15	83,478.26
2	Q. 552,000.00	15.00%	Q. 552,000.00	2	1.32	417,391.30
3	Q. 552,000.00	15.00%	Q. 552,000.00	3	1.52	362,948.96
4	Q. 552,000.00	15.00%	Q. 552,000.00	4	1.75	315,607.79
					Valor Presente Neto:	1,179,426.32
PARA K =		15%				

$$\sum_{j=1}^n \frac{F_j}{(1 + K)^j}$$

= 1,179,426.32

Fo = (Q516,000.00)

Diferencia = 663,426.32

Ya que no cumple se utilizará una K = 30%

Tabla No.11 (Para K = 30%)

INVERSIÓN Y BENEFICIOS		VALOR PRESENTE NETO				
Año	Proceso No.2	K	Fj	J	$(1 + K)^j$	$Fj / (1 + K)^j$
0	(Q516,000.00)					
1	Q. 96,000.00	30.00%	Q. 96,000.00	1	1.30	73,846.15
2	Q. 552,000.00	30.00%	Q. 552,000.00	2	1.69	326,627.22
3	Q. 552,000.00	30.00%	Q. 552,000.00	3	2.20	251,251.71
4	Q. 552,000.00	30.00%	Q. 552,000.00	4	2.86	193,270.54

Valor Presente Neto: **844,995.62**

PARA K = 30%

$$= \sum_{j=1}^n \frac{Fj}{(1+K)^j}$$

844,995.62

Fo = (Q516,000.00)

Diferencia = 328,995.62

Ya que no cumple, se calcula para K=60%

Tabla No.12 (Para K= 60%)

INVERSIÓN Y BENEFICIOS		VALOR PRESENTE NETO				
Año	Proceso No.2	K	Fj	J	(1 + K) ^ j	Fj / (1 + K) ^ j
0	(Q516,000.00)					
1	Q. 96,000.00	60.00%	Q. 96,000.00	1	1.60	60,000.00
2	Q. 552,000.00	60.00%	Q. 552,000.00	2	2.56	215,625.00
3	Q. 552,000.00	60.00%	Q. 552,000.00	3	4.10	134,765.63
4	Q. 552,000.00	60.00%	Q. 552,000.00	4	6.55	84,228.52

Valor Presente Neto: **494,619.14**

PARA K = 60%

$$= \sum_{j=1}^n \frac{Fj}{(1+K)^j} = 494,619.14$$

Fo = (Q516,000.00)

Diferencia = (21,380.86)

Al realizar una extrapolación se calcula que K debe ser igual a 57.31%, por lo que se realiza la verificación correspondiente en la siguiente tabla:

INVERSIÓN		Y VALOR PRESENTE NETO				
Año	Proceso No.2	K	Fj	J	(1 + K) ^ j	Fj / (1 + K) ^ j
0	(Q516,000.00)					
1	Q. 96,000.00	57.31%	Q. 96,000.00	1	1.57	61,024.84
2	Q. 552,000.00	57.31%	Q. 552,000.00	2	2.47	223,053.92
3	Q. 552,000.00	57.31%	Q. 552,000.00	3	3.89	141,789.88
4	Q. 552,000.00	57.31%	Q. 552,000.00	4	6.12	90,132.34

Valor Presente Neto: **516,000.97**

PARA K = 57.31%

$$= \sum_{j=1}^n \frac{Fj}{(1+K)^j} = 516,000.97$$

Fo = (Q516,000.00)

Diferencia = 0.97

El Proyecto tiene una Tasa Interna de Retorno igual a 57.31%, al comparar esta tasa con la de rendimiento de los Bancos, que es alrededor del 11%, es aconsejable realizar el proyecto.

CONCLUSIONES

Al finalizar el presente trabajo podemos concluir que la implementación de servicios web (web service in ingles), es una potente herramienta que podemos utilizar para integración, interconexión e interacción de múltiples plataformas o sistemas.

Actualmente en el mercado existen múltiples soluciones tecnológicas para el desarrollo e implementación de servicios web. También podemos mencionar que para desarrollar un servicio web, no es necesario contar con una gran plataforma de desarrollo e infraestructura, lo que permite que pequeñas o medianas empresas puedan interactuar con proveedores de servicios o suministros fácilmente y así obtener mayores beneficios.

Para el caso evaluado, vemos que los resultados económicos son favorables para la realización del proyecto.

La incorporación de servicios web en las empresas cada vez va en aumento debido a expansión de los negocios electrónicos, lo que hace prácticamente obligatorio el intercambio de información entre las empresas, clientes, gobierno y cualquier actor que participe en este tipo de negocio y la utilización de servicios web es sin duda una de las mejores opciones.

Bibliografía:

http://es.wikipedia.org/wiki/Servicios_Web

<http://msaffirio.wordpress.com/2006/02/05/%C2%BFque-son-los-web-services/>

<http://jboss.org/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/WS-Security>

<http://es.wikipedia.org/wiki/WS-Addressing>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Business-to-consumer>

<http://es.wikipedia.org/wiki/B2G>

<https://www.pingidentity.com/resource-center/>

<https://www.pingidentity.com/resource-center/ws-trust.cfm>

<http://www.w3.org/Submission/WS-Policy/>

<http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-polfram/>

<http://www.webdynamic.com.au/internet-marketing/business-to-consumer-b2c.html>

<http://www.inc.com/encyclopedia/business-to-consumer.html>

<http://searchcio.techtarget.com/definition/B2C>

<http://en.wikipedia.org/wiki/WS-Security>

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms951273.aspx>

<http://en.wikipedia.org/wiki/WS-Policy>

<http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-polfram/>

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms996497.aspx>

http://fusesource.com/docs/esb/4.4/cxf_security/WsPolicy-Intro.html

<http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-policy/index.html>

<http://docs.oasis-open.org/ws-sx/ws-securitypolicy/200702/ws-securitypolicy-1.2-spec-os.html>

<http://wso2.org/library/3132>

<http://en.wikipedia.org/wiki/WS-Trust>

<http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-trust/>

http://blogs.oracle.com/sujit/entry/ws_secureconversation_improve_performance_of

<http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-secon/>

<http://www.w3.org/Submission/ws-addressing/>

<http://www.ibm.com/developerworks/library/specification/ws-add/>

<http://wiki.apache.org/ws/WS-Addressing>

<http://www.predic8.com/ws-specifications.htm>

<http://es.wikipedia.org/wiki/WS-Addressing>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Business-to-consumer>

<http://www.webdynamic.com.au/internet-marketing/business-to-consumer-b2c.html>

<http://www.investorglossary.com/business-to-consumer.htm>

<http://www.inc.com/encyclopedia/business-to-consumer.htm>

<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php>

<http://jpgarcia69.wordpress.com/2007/05/31/medir-el-desempeno-de-servicios-web-plataforma-dotnet/>

<http://josearrarte.com/blog/2010/04/28/tests-de-performance-y-de-stress/>

<http://sentidoweb.com/2006/10/20/lista-de-herramientas-para-testeo-de-aplicaciones-web.php>