

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

*Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Ingeniero de Sistemas*

PROYECTO TÉCNICO:

**“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FIRMAS
ELECTRÓNICAS EN DOCUMENTOS INSTITUCIONALES Y LA
VERIFICACIÓN MEDIANTE DIRECCIONAMIENTO CON
CÓDIGOS QR PARA LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA”**

AUTORES:

DIANA CAROLINA MATOVELLE ROMERO
EDWIN GERMÁN SERRANO ESPINOZA

TUTOR:

ING. MAURICIO SERGIO ORTIZ OCHOA

CUENCA – ECUADOR

2019

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, Diana Carolina Matovelle Romero con documento de identificación N° 0301867735 y Edwin Germán Serrano Espinoza con documento de identificación N° 0302490776, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FIRMAS ELECTRÓNICAS EN DOCUMENTOS INSTITUCIONALES Y LA VERIFICACIÓN MEDIANTE DIRECCIONAMIENTO CON CÓDIGOS QR PARA LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de *Ingeniero de Sistemas*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores, nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos entrega del trabajo final en formato digital a la biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, noviembre del 2019



Diana Carolina Matovelle Romero

C.I: 030186773



Edwin Germán Serrano Espinoza

C.I: 0302490776

CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación:
“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FIRMAS ELECTRÓNICAS EN DOCUMENTOS INSTITUCIONALES Y LA VERIFICACIÓN MEDIANTE DIRECCIONAMIENTO CON CÓDIGOS QR PARA LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”, realizado por Diana Carolina Matovelle Romero y Edwin Germán Serrano Espinoza, obteniendo el *Proyecto Técnico* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana

Cuenca, noviembre del 2019



Ing. Mauricio Sergio Ortiz Ochoa

C.I.: 0103667754

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, Diana Carolina Matovelle Romero con documento de identificación N° 0301867735 y Edwin Germán Serrano Espinoza con documento de identificación N° 0302490776, autores del trabajo de titulación: **“ANÁLISIS, DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE FIRMAS ELECTRÓNICAS EN DOCUMENTOS INSTITUCIONALES Y LA VERIFICACIÓN MEDIANTE DIRECCIONAMIENTO CON CÓDIGOS QR PARA LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA”**, certificamos que el total contenido del *Proyecto Técnico*, es de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, noviembre del 2019



Diana Carolina Matovelle Romero

C.I.: 030186773



Edwin Germán Serrano Espinoza

C.I.: 0302490776

AGRADECIMIENTOS

El primer lugar queremos dar un grato y profundo agradecimiento a la Universidad Politécnica Salesiana, que como Institución Educativa Superior nos brindó su formación académica, la cual nos permitió obtener conocimientos y grandes enseñanzas que serán aplicadas en un futuro. A cada uno de nuestros docentes, quienes día a día compartieron sus conocimientos, enseñanzas y anécdotas de sus vidas profesionales que nos permitieron crecer como personas de bien y sobretodo tener una visión de lo que conlleva la profesión de Ingenieros en Sistemas.

A nuestros compañeros y amigos quienes en conjunto hemos cursado cada uno de las etapas de nuestra vida universitaria, gracias por el apoyo desinteresado que nos brindaron en el trascurso de nuestra formación académica.

Un agradecimiento de manera personal al Departamento de TI de la Universidad Politécnica Salesiana, quienes nos acogieron con los brazos abiertos para el desarrollo de este proyecto.

De manera especial agradecemos al Ing. Mauricio Ortiz y al Ing. Jorge Cabrera, por todo el tiempo, saberes y apoyo brindado para la culminación de este proyecto de titulación; y sobre todo darnos la oportunidad de adquirir nuevos conocimientos que serán empleados en nuestra vida profesional.

RESUMEN

En la actualidad, la automatización de los procesos es cada vez más necesaria en las instituciones, ya que con su implementación buscamos un mejor rendimiento o servicio brindado, con el objetivo de ofrecer a los usuarios finales herramientas que estén a su disposición todo el tiempo, a su vez reduciendo tiempos considerables para acceder a servicios, evitando sobre todo traslados y la interacción con el personal administrativo de la institución. El uso del sistema está proyectado para los estudiantes que cursan carreras en línea ofertadas por la institución, las mismas que son cursadas por estudiantes, que su lugar de residencia es muy distante al de las instalaciones de la Universidad Politécnica Salesiana cuando requieren realizar trámites académicos o administrativos, sin embargo, puede ser usado por cualquier estudiante sin importar la modalidad de la carrera en la cual se encuentre inscrito.

Este proyecto de titulación aporta los distintos beneficios que trae la implementación de la firma electrónica, proporcionando una base teórica informativa de los distintos conceptos y herramientas utilizadas para la implementación de esta, en los certificados emitidos por la Universidad Politécnica Salesiana.

Según la Ley 67, LEY DE COMERCIO ELECTRÓNICO, FIRMAS ELECTRÓNICAS Y MENSAJES DE DATOS en el Art. 14 *“La firma electrónica tendrá igual validez y se le reconocerán los mismos efectos jurídicos que a una firma manuscrita en relación con los datos consignados en documentos escritos, y será admitida como prueba en juicio.”* Teniendo en cuenta este Art. 14, consideramos que una firma electrónica asignada a una persona natural o jurídica es totalmente similar a la firma manuscrita ante la ley. Ya que la firma es totalmente individual y la misma debe estar vinculada a un solo titular de la firma por seguridad.

Según lo mencionado con anterioridad la firma electrónica tiene el respaldo suficiente para confiar en la implementación de ella en documentos institucionales, además de la implementación de códigos QR para la verificación de los certificados emitidos y sobre todo para tener conocimiento de la información de la persona a la cual solicitó el certificado, en este caso, los estudiantes.

Como resultado buscamos mejorar y automatizar la obtención de certificados académicos por parte de los estudiantes, a través de la implementación de tecnologías que están presentes y al servicio de todos.

Palabras clave: Firma electrónica, automatización, seguridad, certificación electrónica, códigos QR.

ÍNDICE

RESUMEN	6
INTRODUCCIÓN	12
<i>CAPÍTULO 1. Justificación y Objetivos</i>	14
1.1 Descripción del problema	15
1.1.1 Antecedentes.....	15
1.1.2 Importancia y Alcance	15
1.1.3 Delimitación	16
1.2 Objetivos.....	17
1.2.1 Objetivos General	17
1.2.2 Objetivos Específicos	17
<i>CAPÍTULO 2. Marco Teórico</i>	19
2.1. Fundamentos Teóricos	20
2.1.1. Certificado Electrónico	20
2.1.2. Firma Electrónica.....	20
2.1.3. Código QR	26
2.2. Fundamentos Tecnológicos	31
2.2.1. SCRUM	31
2.2.2. Arquitectura N-Capas	33
2.2.3. Wildfly	34
2.2.4. Servidor Apache.....	35
2.2.5. Oracle DataBase.....	35
2.2.6. Bitbucket.....	36

2.2.7. Sourcetree	36
2.2.8. Jira.....	37
2.2.9. Netbeans.....	38
<i>CAPÍTULO 3. Análisis, diseño e implementación</i>	39
3.1. Aprendizaje de las herramientas	40
3.2. Metodología.....	40
3.3. Levantamiento de requerimientos.....	43
3.4. Esquema del proyecto.....	45
3.5. Desarrollo del Sistema	47
3.5.1. Arquitectura de la aplicación	47
3.5.2. Diseño de la base de datos	49
3.5.2. Control de sesión de estudiantes o coordinadores.....	50
3.5.2. Identificación de Roles.....	51
3.5.4. Creación del Certificado	51
3.5.5. Creación del código QR.....	52
3.5.5. Incorporación de la Firma Electrónica al documento PDF	53
<i>CAPÍTULO 4. Análisis de Resultados</i>	57
4.1. Solicitud del certificado	58
4.2. Generar Prefectura	61
4.3. Imprimir el certificado	61
4.3.1. Filtrados de Datos	62
4.3.2. Condiciones para reimprimir el Certificado.....	63
4.4. Certificados a emitir.....	64
4.4.1. Certificado de Matrícula	64
4.4.2. Certificado de Calificaciones	65

4.5. Verificar la validez del certificado emitido.....	66
4.6. Prueba de errores de la Firma Electrónica	67
4.7. Pruebas realizadas en SonarQube	68
<i>CAPÍTULO 5. Conclusiones y Recomendaciones</i>	71
REFERENCIAS	74
ANEXOS	77

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Estructura del código QR.....	30
Figura 2: Principios de Scrum	31
Figura 3: Arquitectura N-Capas	33
Figura 4: Tareas en JIRA.....	42
Figura 5: Tareas en SOURCETREE	43
Figura 6: Esquema del Proyecto.....	46
Figura 7: Arquitectura de la aplicación	47
Figura 8: Diseño de la base de datos	49
Figura 9: Código necesario para creación del QR-Code.....	52
Figura 10: Campos necesarios para almacenar las firmas electrónicas en la Base de Datos.....	53
Figura 11: Firma Electrónica incluida en el PDF.....	55
Figura 12: Propiedades de la Firma Electrónica.....	56
Figura 13: Ventana principal.....	58
Figura 14: Ventana para solicitar un certificado	59
Figura 15: Ventana para ingresar campos necesarios para la solicitud del certificado ..	59
Figura 16: Ventana de confirmación	60
Figura 17: Ventana notificación al estudiante de que el certificado fue solicitado.....	60
Figura 18: Correo que recibe el estudiante.....	61
Figura 19: Ventana para reimpresión de certificados.....	62
Figura 20: Filtrados por tipo de certificado	62
Figura 21: Filtrados por tipo de certificado y periodo emitido	63
Figura 22: Descargar archivo	63
Figura 23: Certificado de Matrícula	64
Figura 24: Certificado de Calificaciones	65
Figura 25: Firma Electrónica y código QR	66
Figura 26: Contenido del certificado al escanear el código QR.....	66
Figura 27: El certificado a excedido la fecha de validez.....	67
Figura 28: Error por la fecha de caducidad de la Firma Electrónica.....	67
Figura 29: Error por la contraseña para el uso de Firma Electrónica	68
Figura 30: Resultado obtenido de Sonarqube.....	69
Figura 31: Resultado obtenido de Sonarqube.....	70
Figura 32: Resultado obtenido de Sonarqube.....	70
Figura 33: Proceso de Pago	85
Figura 34: Software a instalar.....	89

INTRODUCCIÓN

La implementación de sistemas automatizados de los procesos que se llevan a cabo dentro de una organización ayudan al aumento de la productividad de los empleados, a la reducción de costos y como una alternativa para la reducción de errores, pero sobre todo un aspecto importante que es la reducción de tiempos en buscar la resolución de esos procesos por parte de los usuarios.

En la actualidad, empresas que no posean herramientas o mecanismos que lleven a la automatización de procesos y que busquen la facilidad para los usuarios de utilizar esos servicios, son empresas que no se le ve un futuro próspero, ya que la implementación de la TI generan una ventaja competitiva para la gestión de volúmenes altos de usuarios.

Ahora, si bien es cierto que la implementación de estos procesos autónomos son de gran ayuda para la organización, se debe buscar que los mismos no tengan una complejidad alta para los usuarios finales, con el fin de lograr un ambiente amigable con el usuario y sobre todo funcional.

A partir de ello, se implementa un sistema que busque la automatización de los procesos de obtención de certificados emitidos por la Universidad Politécnica Salesiana, con la finalidad de reducir los tiempos que el personal administrativo y estudiantes tardan en la obtención de los certificados, esto dejando aparte la incómoda situación de movilidad hacia la institución para la obtención de documentos por parte de los estudiantes, para ello, los estudiantes poseerán una adaptación al sistema implementando la certificación Electrónica.

Otro aspecto importante que hay que tener en cuenta es la validez de los documentos emitidos, es decir buscar mecanismos innovadores que como objetivo primordial sea la supresión de tareas manuales como es el caso de una firma manuscrita que actualmente está siendo sustituida por la firma electrónica que da validez al documento y seguridad

del emisor de la firma como del que recibe el certificado o la institución a la que va dirigida.

Finalmente, la implementación de códigos QR en los certificados generados permitirá corroborar que el certificado materializado fue emitido por la institución y que no está sujeto a una falsificación o de una alteración por parte de personas inescrupulosas.

CAPÍTULO 1.
Justificación y
Objetivos

1.1 Descripción del problema

1.1.1 Antecedentes

Los procesos de emisión de certificados que proporciona la Universidad Politécnica Salesiana son reportes impresos que deben ser validados mediante una firma manuscrita, ya sea de la Secretaria de campus o de la Secretaria general. Es decir, no existe una forma de acceder a estos servicios por parte de los estudiantes de una manera directa y en línea. Lo que conlleva a la formación de filas de personas solicitando documentos necesarios para procesos externos que llevan a cabo los estudiantes fuera de la Universidad, esto genera una pérdida de tiempo tanto del usuario como de la institución. Cabe recalcar que, en la mayoría de los casos, estos procesos se retrasan debido a la cantidad de certificados que se tienen que emitir, generando una carga administrativa importante, debido a que el documento para que sea legal deberá poseer una firma del representante de la institución.

1.1.2 Importancia y Alcance

La necesidad de fomentar la incorporación de nuevas herramientas tecnológicas con un alto grado de seguridad ha hecho que se implementen firmas electrónicas en los documentos, ya que es una de las mejores opciones para evitar la firma manuscrita, minimizando así el proceso y con ello los usuarios adquirirán confianza en la realización de trámites.

El manejo de documentos en la organización es significativo ya que firmar documentos es una de las tareas más comunes. La inclusión de la firma electrónica dentro de la organización es con el propósito de aumentar el nivel de seguridad y responsabilidad en los documentos que serán emitidos.

1.1.3 Delimitación

Los sistemas de certificación electrónica se enfocan en integrar nuevas metodologías a la Universidad Politécnica Salesiana, validando y automatizando la emisión de documentos institucionales. Esto mediante la implementación de la firma electrónica que contenga validez jurídica comprobable, en términos del aseguramiento de la identidad de quienes firman o emiten dichos documentos.

Además de ser una función importante y novedosa, ayuda a disminuir riesgos por adulteración de documentos digitales, asegurando a los usuarios finales que esta metodología de firmas da autenticidad, integridad, no repudio y confidencialidad en los trámites que realice.

Según (Tecnología, 2005) se especifica en la Ley N° 8454 “Ley de Certificados, Firmas Digitales y Documentos Electrónicos”

“Todo documento, mensaje electrónico o archivo digital asociado a una firma digital certificada se presumirá, salvo prueba en contrario, de la autoría y responsabilidad del titular del correspondiente certificado digital, vigente en el momento de su emisión. No obstante, esta presunción no dispensa el cumplimiento de las formalidades adicionales de autenticación, certificación o registro que, desde el punto de vista jurídico, exija la ley para un acto o negocio determinado.”

Dentro del no repudio tenemos dos aspectos a considerar, el primero es por parte del usuario, que no puede negar que él realizó una transacción directamente ya que solo ese usuario posee el certificado digital con la llave privada; otro aspecto que consideramos es el no repudio del sistema, cabe la posibilidad que el sistema genere

un recibo firmado digitalmente de la transacción. Este recibo le sirve al usuario o a la persona que solicite el recibo poder probar que realizó una transacción.

Este proceso de emisión de documentos con firma electrónica actualmente no está implementado en la Universidad Politécnica Salesiana, lo que buscamos es incorporar esa función extra para evitar el traslado y acumulación de estudiantes al momento de solicitar documentos a la institución. Sobre todo aportando una herramienta útil y necesaria para los estudiantes que cursan carreras en línea. En la mayoría de los casos el acceso a este tipo de documentación no está a su alcance de una manera remota, ya que para solicitarlos es necesario acercarse a las instalaciones de la Universidad.

Al proporcionar o incorporar el sistema a la Universidad Politécnica Salesiana se verán beneficiados los solicitantes de estos certificados o documentos, que en este caso serán los estudiantes, y sin lugar a duda también serán beneficiarios las personas encargadas del área administrativa que no gastan su esfuerzo y sobre todo tiempo realizando procesos que buscamos automatizar.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivos General

Desarrollar un sistema que implemente la firma electrónica en documentos emitidos por la Universidad Politécnica Salesiana, incorporando el código QR para la verificación del documento.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Estudiar y conocer el manejo de las herramientas de desarrollo que se emplearán.

- Desarrollar instructivos que facilitarán el aprendizaje de estas herramientas que van a ser usadas.
- Elaborar y especificar los requerimientos de software dentro de la Universidad.
- Diseñar e implementar el software.
- Elaborar, especificar y ejecutar un plan de pruebas donde se resolverán los conflictos en el software.
- Capacitar al personal sobre el manejo de este software, quienes se encargarán de la explotación y puesta en marcha del sistema.

CAPÍTULO 2.

Marco Teórico

2.1. Fundamentos Teóricos

2.1.1. Certificado Electrónico

Según (RAE, 2016) *“Un certificado es un documento acreditativo de una situación o realidad, ordinariamente de hecho, que consta fehacientemente a la entidad que la emite, sea pública o privada”*

Según (RAE, 2019) *“Un certificado electrónico reconocido es un documento firmado electrónicamente por un prestador de servicios de certificación que vincula unos datos de verificación de firma a un firmante y confirma su identidad”*

En la actualidad, cada vez son más las organizaciones que se incorporan al reclutamiento digital y a la implementación de certificados electrónicos; estos se han convertido en una herramienta valiosa para desarrollo social y económico tanto en el ámbito público como en el ámbito privado de los países en desarrollo.

El certificado electrónico avala la información personal del usuario, organismo o servicio mediante la legalización del documento y su veracidad. Este está vinculado a una firma electrónica que está compuesta por algoritmos de encriptación que permiten cifrar y descifrar la información protegiendo la identidad y autoría del firmante, con esto se garantiza la seguridad, confidencialidad, integridad, transparencia y no repudio en los procesos electrónicos de la institución. (Palomeque Ávila, 2015)

2.1.2. Firma Electrónica

2.1.2.1. Concepto

La Firma electrónica es un mecanismo técnico emitido por una entidad de certificación acreditada que permite la transformación de un mensaje utilizando métodos de criptografía, de tal forma que la persona que reciba el mensaje lo receipta encriptado con

la clave privada del firmante, y solamente podrá leerlo si posee la clave pública. (Ordoñez Guichay, 2010)

Se implementa la firma electrónica en documentos digitales, el cual vincula la firma electrónica con una persona que solicitó con anterioridad a la entidad certificadora, esta firma es en su totalidad similar a la firma manuscrita de la persona propietaria de la firma electrónica, teniendo la misma validez legal.

Otro aspecto por considerar es que los documentos firmados electrónicamente permiten a las instituciones almacenar de una manera segura la información del certificado, como también lo puede ser para la facilidad de acceder a ella mediante sistemas que estén disponibles a todo momento para el servicio de los usuarios.

Los documentos que contengan la firma electrónica tendrán que cumplir con las siguientes condiciones o satisfacer las necesidades para que el documento posea una validez legal:

- **Integridad:** Cuando el documento sea generado y firmado electrónicamente, este no podrá ser modificado o alterado una vez que la firma haya sido impregnada en el documento.
- **Autenticidad:** El receptor tendrá la certeza que el documento contendrá la firma de la persona titular a quien le fue solicitado el documento o quien realizó la emisión de este.
- **No repudio:** Hace referencia al emisor del documento que fue firmado electrónicamente, el cual no puede negarse haber firmado, ante el receptor del documento. (Moran, 2011)

Según el Banco Central del Ecuador, el uso de la firma electrónica es vital para el desarrollo y expansión del comercio electrónico en el país, dotando de una protección jurídica y técnica a los documentos, sin embargo, no es aplicada solo para lo que es

transacciones electrónicas, si no que muchos usuarios tendrán la posibilidad de realizar una amplia gama de trámites, documentos institucionales y demás, sin la molesta necesidad de desplazarse para legalizar sus operaciones.

A continuación, se podrá ver que la implementación de las firmas electrónicas en documentos institucionales trae consigo los siguientes beneficios:

- Ahorro de dinero y tiempo.
- Desarrollo de la Sociedad de la Información, del Comercio Electrónico y el eGovernment.
- Desarrollo Banca en Línea.
- Agilizar la tramitología del Estado.
- Protección jurídica.
- Reducción en volumen de papeleo, correo, fax y otros gastos fijos.
- Mejor utilización de espacios físicos.
- Reducción en tiempos operativos.
- Protección tecnológica.
- Desmaterialización de valores y documentos.
- Agilizar los negocios y trámites (incrementa productividad).
- Disminución considerable de costos (materiales, mano de obra, etc).
- Contribuye con el medio ambiente.
- Mejorar la competitividad.
- Evita las colas y los desplazamientos para realizar ciertas gestiones.
- Ahorra costes en el envío de documentos.
- Agiliza y disminuye el papeleo.
- Protege de posibles suplantaciones de personalidad en la red. (Banco Central Del Ecuador, 2019)

2.1.2.2. Entidades certificadoras de información

Las entidades certificadoras son empresas o personas jurídicas que emiten certificados de firmas electrónicas y pueden prestar otros servicios relacionados con la firma electrónica.

(Rubio, 2015)

En Ecuador existen las siguientes Entidades Certificadoras acreditadas ante el CONATEL (Consejo Nacional de Telecomunicaciones):

- El Banco Central del Ecuador: y Registro Civil: Son Entidades de Certificación de Información acreditada por el Consejo Nacional de Telecomunicaciones. Emite certificados digitales de firma electrónica y otros servicios relacionados con la certificación electrónica para el Sector Público, Personas Jurídicas y Personas Naturales; garantizando la seguridad jurídica y tecnológica en entornos electrónicos.

Los certificados de firma electrónica que ofrece son:

- Token (Dispositivo seguro USB), ideal para transacciones en donde el usuario a través de una clave de mínimo 8 dígitos (PIN Token), posee físicamente dicho dispositivo al momento de hacer cada transacción funciona en ambientes Windows preferentemente, en otras plataformas es necesario conocer su compatibilidad de acuerdo al modelo y versión de sistema operativo.
- Archivo, ideal para realizar transacciones de forma masiva, se lo puede colocar en un servidor o en computador. El usuario debe proteger en todo momento dicho archivo y las copias que realice del mismo, el certificado posee una clave de acceso.

- HSM (Hardware Security Module), dispositivo de alta seguridad que permite realizar varias transacciones por segundo (transacciones de forma masiva), cumple con altos estándares de seguridad.
- ROAMING, le permite realizar operaciones mediante el uso del applet publicado por la ECIBCE o un aplicativo opcional llamado ESP (Control de estabilidad). (Banco Central Del Ecuador, 2019)

2.1.2.3. Costo de un Certificado Digital

El Banco Central del Ecuador nos permite elegir cómo deseamos poseer nuestro certificado para poder realizar las firmas en documentos que emitimos a los usuarios, teniendo varias opciones y de costos distintos como se muestra a continuación que son precios oficiales del banco central (Banco Central Del Ecuador, 2019):

TOKEN - vigencia 2 años

Emisión del Certificado de Firma Electrónica (token)	\$ 30,00 + iva
Dispositivo Portable Seguro - Token	\$ 26,00 + iva
TOTAL	\$ 56,00 + iva
Renovación del Certificado (válido por 2 años)	\$ 15,00 + iva

HSM - vigencia 3 años

Emisión del Certificado de Firma Electrónica (HSM)	\$ 90,00 + iva
HSM - Puede adquirir a distribuidores locales	-----
Renovación del Certificado (válido por 3 años)	\$ 90,00 + iva

Nota: *El modelo de HSM debe ser compatible con la plataforma PKI del Banco Central del Ecuador.*

ARCHIVO - vigencia 1 año

Emisión del Certificado de Firma Electrónica (Archivo)	\$ 15,00 + iva
TOTAL	\$ 15,00 + iva
Renovación del Certificado (válido por 1 año)	\$ 15,00 + iva

ROAMING - vigencia 2 años

Emisión del Certificado de Firma Electrónica (Roaming)	\$ 30,00 + iva
TOTAL	\$ 30,00 + iva
Renovación del Certificado (válido por 2 años)	\$ 15,00 + iva

OTRAS TARIFAS

Aplicativo ESP (Entrust Security Provider) - Opcional	\$ 25,00 + iva
Usuarios Roaming	
Dispositivo Token ECIBCE	\$ 26,00 + iva

2.1.2.4. Seguridad de los esquemas de Firma Electrónica

En la firma electrónica, el firmante posee dos llaves, una pública y una privada, además se requiere de dos procesos uno de cifrado y otro de descifrado. Existen diversos criptosistemas que se han propuesto para llevar a cabo el proceso de generación y verificación de firma digital, en los que se definen los algoritmos para generar las llaves pública/privada y los algoritmos de cifrado/descifrado.

En general, cualquier esquema de firma digital resulta ser lento, ya que los algoritmos de cifrado, descifrado y generación de llaves pública y privada realizan diversas operaciones en campos finitos con números de 512, 1024 o 2048 bits, dependiendo del nivel de seguridad que se maneje y del algoritmo usado.

Actualmente, existen APIs para la incorporación de estos algoritmos en aplicaciones para distintas tecnologías (Java, .NET, Web, etc.), pero es necesario un claro entendimiento de cómo operan los esquemas de firma digital a fin de conseguir no solo implementaciones eficientes sino también implementaciones seguras. (Miguel Morales Sandoval, 2013)

- **Infraestructura de la llave pública**

Los certificados digitales son emitidos por una autoridad certificadora, en la cual se confía y es ella quién verifica que una llave pública particular está asociada con un individuo específico, quién posee la llave privada con la que éste genera las firmas digitales.

Los certificados digitales tienen un periodo de validez, aunque también pueden revocarse. Cuando se verifica una firma digital, se debe garantizar que el certificado usado en el proceso de verificación es auténtico y no ha sido revocado. La creación y administración de certificados digitales requiere de una infraestructura, que se conoce como PKI (Public Key Infrastructure). Una PKI es el conjunto del hardware, software, recursos humanos, políticas y procedimientos que se necesitan para crear, administrar, distribuir, usar, almacenar y revocar certificados digitales. (Miguel Morales Sandoval, 2013)

2.1.3. Código QR

- **Concepto**

Un código QR es un código de respuesta rápida que permite almacenar información en una matriz de puntos bidimensional. La información que puede contener un código QR es: mensajes de texto, direcciones de Internet, puntos geográficos a modo de

coordenadas de GPS, tarjetas de visita virtuales (vCard) o incluso tienen la posibilidad de hacer llamadas o envíos de mensajería SMS a un teléfono móvil. (Román, 2012)

El código QR puede estar presente en forma impresa o en una pantalla y para acceder a la información que almacena, es necesario contar con un teléfono móvil que tenga cámara de fotos, instalado un programa lector de códigos QR. El código QR se presenta de forma cuadrada y puede ser fácilmente identificado por su patrón de cuadros oscuros y claros en tres de las esquinas del símbolo. (Huidobro, 2009)

En la actualidad, gracias a la nueva generación de smartphones, se ha podido apreciar el incremento del uso de estos códigos debido a la facilidad que aporta para los usuarios, dejando de introducir datos de forma manual a través del teclado del teléfono, por lo que también se abre una puerta muy interesante al campo del acceso a la información rápida y segura.

- **Características**

Los códigos tienen características tales como: redireccionar a una página web, realizar una llamada telefónica, mostrar un texto informativo, enviar un mensaje a un número telefónico, enviar correos y almacenar la información de un contacto: nombre, apellidos, teléfono, página web, correo electrónico, dirección postal, etc. (Román, 2012)

Dado que el código QR puede generar diversos tipos de caracteres, se debe realizar un análisis que permita determinar la información que se desea almacenar. Tiene la función de corregir errores y se pueden restaurar los datos si la parte del código está dañada o manchada. Como máximo, se puede restaurar hasta el 30%. (Huidobro, 2009)

- **Ventajas principales de los códigos QR**

- Alta capacidad de codificación de datos: hasta 7.089 caracteres numéricos o 2.953 bytes.
- Decodificación sencilla y a alta velocidad: desde lectores hardware o aplicaciones software.
- Mayor densidad de datos y poco espacio necesario para impresión del código.
- Adaptabilidad del código a los datos: tamaño en puntos de la matriz según contenido almacenado.
- Soporte de múltiples lenguajes y códigos de caracteres: numéricos, alfanuméricos, binarios, escrituras Kanji, Kana, Hiragana, o cualquier formato de datos mediante la definición de extensiones.
- Facilidad de lectura del código
- Confidencialidad: facilidad de cifrado del código QR.
- Popularización de su uso gracias a diversos factores: publicación de especificaciones; gratuidad de uso; integración con dispositivos móviles; aplicación fuera del entorno industrial; robustez; etc. (Huidobro, 2009)

- **Estructura del código QR**

El código QR consta de la siguiente estructura:

- Símbolo: Representación bidimensional de un código QR.
- Módulos: Cuadros negros o blancos, que representan el 0 y el 1 binario respectivamente. Los módulos están ubicados en una estructura cuadrada, que contiene dos grandes bloques de módulos: los patrones de función y la región de codificación.

- Patrones de función: Conjunto de módulos que no contienen datos codificados, sino información necesaria para su decodificación. Son de varios tipos:
 1. Patrón de localización: patrón de función que existe por triplicado en el símbolo, situado en las esquinas superiores y la inferior izquierda. Sirven para calcular la orientación rotacional del símbolo.
 2. Patrón de alineamiento: secuencia alternada de módulos blancos y negros que ayuda a calcular las coordenadas de los módulos del símbolo.
 3. Patrón temporizador: patrón de función que permite resincronizar las coordenadas de mapeo del símbolo ante posibles distorsiones moderadas.
 4. Separador: patrón de función formado por módulos blancos, cuyo ancho es de un módulo y que separa los patrones localizadores del resto del símbolo.

Los datos codificados, se agrupan en conjuntos de 8, denominados codewords, que adoptan diversas formas según su ubicación en la estructura. La región de codificación es la región del símbolo ocupada por codewords de datos y de corrección de errores, así como por la información de formato y versión. (Ordoñez Luque, 2012)

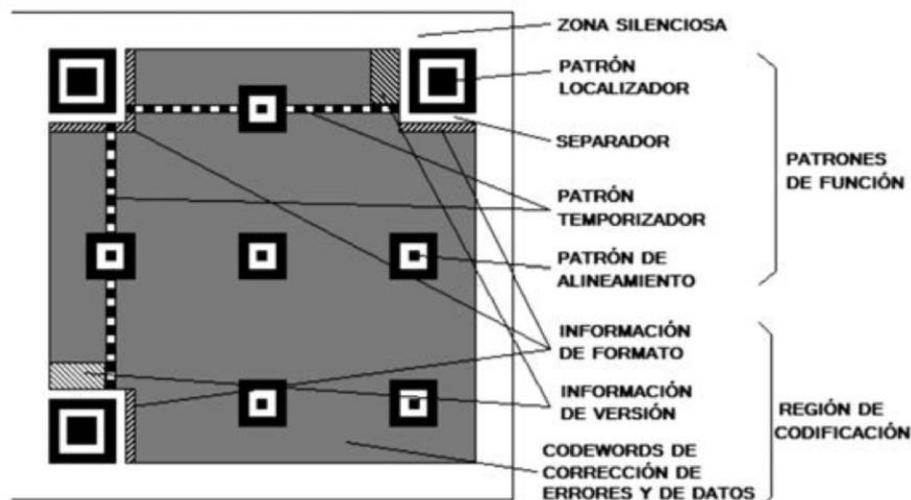


Figura 1: Estructura del código QR

- **Aplicaciones de los códigos qr**

Los códigos QR son utilizados en diversas áreas ya sea en la industria para gestión de logística y en control de inventarios, como en el área de la sociedad, ya sea en publicidad personalizada y geolocalizada, educación, ocio, arte, etc.

Gracias a la facilidad de decodificación de los símbolos, instalación y uso de software decodificador de códigos QR en dispositivos móviles con cámara, ha permitido que se extienda las posibilidades de personalización de aplicaciones.

En el campo del arte han creado obras basadas en códigos QR (pinturas, esculturas, arte funcional). Igualmente también se emplean símbolos QR en el campo del ocio, integrándolos de diversas formas en pasatiempos cotidianos.

La creación de símbolos QR atractivos se ha convertido en una prioridad en las estrategias de marketing. Existe una gran variedad de generadores de símbolos QR gratuitos, muchos de ellos utilizables en línea desde cualquier navegador de internet. (Ordoñez Luque, 2012)

2.2. Fundamentos Tecnológicos

2.2.1. SCRUM

SCRUM es un proceso de la metodología ágil que tiene la finalidad de crear ciclos breves para el desarrollo de un proyecto, comúnmente se llama iteraciones en equipo. Estas iteraciones ayudan a realizar un seguimiento diario de los avances del proyecto, logrando la productividad y calidad en sus procesos para obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

2.2.1.1. Principios de SCRUM

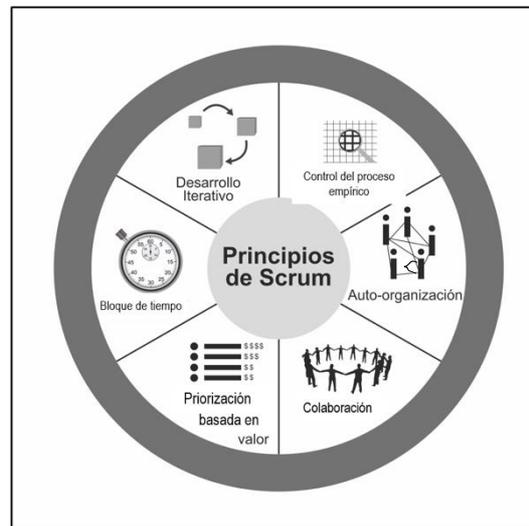


Figura 2: Principios de Scrum (Salazar, 2016)

- Control del proceso empírico

Este es el eje principal del marco de trabajo SCRUM y aplica 3 ideas principales:

- Transparencia, en SCRUM toda la organización está enterada de lo que sucede en el proyecto.
- Inspección, la información sobre los procesos de retroalimentación y revisión de las prioridades.
- Adaptación, como adaptarse a las mejores formas de trabajo para el proyecto.

- Auto-organización

Se adopta una forma de trabajo auto-organizada con responsabilidades y compromisos claros en entregar productos o servicios de valor al cliente.

- Colaboración

Basado en el trabajo colaborativo, explota 3 dimensiones básicas:

- Conciencia.
- Articulación.
- Apropiación.
- Priorización basada en valor

Trata de crear un producto que entregue el máximo valor al negocio del cliente, de manera que, todo lo que es prioridad para el negocio del cliente, será lo que tenga mayor importancia en el desarrollo del proyecto.

- Bloque de tiempo

En SCRUM la variable tiempo es sumamente limitante e importante, entendiendo que su uso adecuado contribuye al cumplimiento de una planificación y ejecución eficaz del proyecto.

Se compone de elementos como:

- Ciclos de desarrollo de trabajo cortos o Sprints.
- Reunión diaria del equipo.
- Reunión de Planificación del Sprint.
- Reunión de revisión del Sprint
- Desarrollo iterativo

Este principio se enfoca en saber manejar los cambios a objeto de crear productos que satisfagan las necesidades del cliente y que le entreguen un verdadero valor a su organización. (Salazar, 2016)

2.2.2. Arquitectura N-Capas

La arquitectura N-capas es una arquitectura cliente-servidor que se aplica al desarrollo web con el objetivo de separar la lógica de negocios de la lógica de diseño.

Con esta arquitectura, se tendrá un panorama más claro de dónde se encuentra cada componente y tecnología empleada. (Pérez, Rico Moreno, & Gordillo, 2013)

La ventaja principal de esta arquitectura, en el caso que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel que requiera el cambio, sin tener que revisar entre código mezclado.

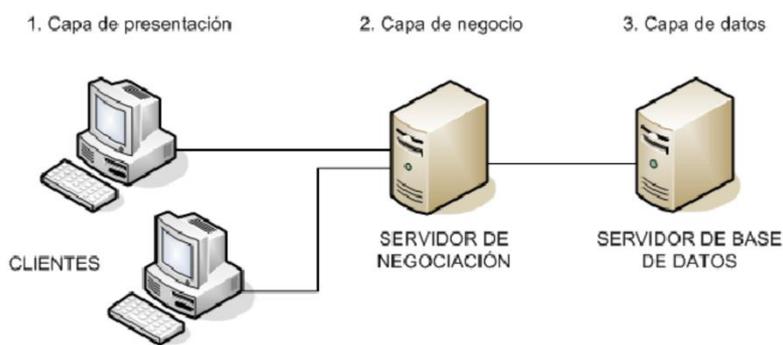


Figura 3: Arquitectura N-Capas (López, 2016)

2.2.2.1. Capas

- **Capa de presentación o de usuario:** En esta capa es donde el usuario interactúa con el sistema, aquí se presenta y se captura la información del usuario. Debe tener la característica de ser "amigable" (entendible y fácil de usar) para el usuario. Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
- **Capa de negocio o lógica de negocio:** En esta capa se encuentran los procesos que son ejecutados de acuerdo a las peticiones del usuario y envía respuestas tras el proceso. En esta capa se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta

capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos almacenar o recuperar datos de él.

- Capa de datos: Es donde se encuentran los datos y es la encargada de acceder a los mismos. (López, 2016)

2.2.3. Wildfly

WildFly es un servidor de aplicaciones Java de código abierto y multiplataforma, compatible con cualquier sistema operativo en el que se encuentre disponible la máquina virtual de Java. Wildfly ofrece una plataforma de alto rendimiento con una arquitectura orientada a servicios cuyas características principales son:

- Rápida puesta en marcha: Permite una rápida puesta de las aplicaciones, arrancando los procesos críticos en paralelo, para eliminar las esperas innecesarias y aprovechar la potencia de los procesadores multi-núcleo.
- Escalabilidad: Dispone de un conjunto de herramientas preparadas para atender una gran demanda capaz de escalar hasta millones de conexiones.
- Ahorro de memoria: Su gestión de la memoria es capaz de minimizar la asignación de posiciones, evitando la carga de clases duplicadas y objetos.
- Motor capaz de configurarse a las necesidades: El runtime de Wildfly dispone de una arquitectura donde se pueden añadir o quitar módulos, lo que puede reducir o ampliar sus funcionalidades bajo demanda, ayudando a mantener memoria y espacio en disco ajustado a las necesidades reales.
- Administración unificada: La administración de sus distintos módulos se puede hacer de manera centralizada y amistosa para el usuario. Además se dispone de múltiples interfaces para configuración, desde consola, API, HTTP, etc.

- Basado en estándares: Aprovecha las últimas mejoras de Java EE7 para maximizar las capacidades de las aplicaciones y la productividad de los desarrolladores. Además dispone de una plataforma adaptada a todos los últimos estándares de la web moderna y el acceso desde dispositivos.
- Modular: Es capaz de usar su propia arquitectura para la creación de módulos aislados, enlazando únicamente con los JARs cuando la aplicación lo necesita.

(García, 2017)

2.2.4. Servidor Apache

Un servidor web es un programa especialmente diseñado para transferir datos de hipertexto, es decir, páginas web con todos sus elementos (textos, widgets, banners, etc). Estos servidores web utilizan el protocolo http, Apache es responsable de garantizar una comunicación fluida y segura entre las dos máquinas.

Apache no es un servidor físico, sino un software que se ejecuta en un servidor. Su trabajo es establecer una conexión entre un servidor y los navegadores de los visitantes del sitio web mientras envían archivos entre ellos (estructura cliente-servidor). Apache es un software multiplataforma, por lo cual funciona tanto en servidores Unix como en Windows.

Apache es altamente personalizable, ya que tiene una estructura basada en módulos. Los módulos le permiten a los administradores del servidor activar y desactivar funcionalidades adicionales. Apache tiene módulos de seguridad, almacenamiento en caché, reescritura de URL, autenticación de contraseña y más. (B, 2018)

2.2.5. Oracle DataBase

Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado

precio hace que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general. En el desarrollo de páginas web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como otras bases de datos, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, etc. (Desarrollo Web, 2002)

2.2.6. Bitbucket

Bitbucket permite a todos los usuarios gratuitos elegir entre utilizar Git o Mercurial como controlador de versiones a la vez que les ofrece una serie de herramientas para el control de errores (como Jira), integración con Google Analytics, HipChat como software de comunicación entre colaboradores y opciones de control de actividad de cada repositorio en cualquier momento para que el desarrollador no tenga que utilizar herramientas externas para esto.

Una de las principales ventajas de Bitbucket es que este dispone de un número ilimitado de repositorios privados para los usuarios gratuitos de manera que cualquier desarrollador podrá subir a su plataforma sus códigos, establecerlos como privados y no tener que pagar por ello. A cambio de ello, las versiones gratuitas de Bitbucket limitan a tan solo 5 colaboradores en cada proyecto y los usuarios que necesiten un mayor número de estos tendrán que pasarse a un plan de suscripción. (Velasco, 2014)

2.2.7. Sourcetree

SourceTree es uno de los mejores clientes GUI para manejar repositorios Git y mercurial que existen en la actualidad. A través de esta herramienta se puede realizar completamente todas las tareas de gestión de un DVCS:

- Crear y clonar repositorios de cualquier sitio, tanto Git como Mercurial.
Además de integrarse perfectamente con Bitbucket o Github.
- Commit, push, pull y merge de nuestros archivos.

- Detectar y resolver conflictos.
- Consultar el historial de cambios de nuestros repositorios. (Rodríguez, 2013)

2.2.8. Jira

JIRA es una aplicación web que permite la organización de proyectos, el seguimiento de errores y la gestión de incidencias. Desarrollada por Atlassian, la herramienta JIRA puede convertirse en un mecanismo de procesos útil y moldeable de acuerdo a los propósitos corporativos.

Su interfaz es sencilla y el manejo de los indicadores a través de sus diferentes vistas en un dashboard proporciona recursos suficientes, tanto a gerentes como a personal base, para mantenerse al día de lo que está sucediendo en el proyecto.

Los beneficios de JIRA son:

- Administraremos nuestras actividades (issues, proyectos, procesos, trámites...).
- Permite adjuntar archivos y documentos.
- Recibiremos notificaciones de cambios o modificaciones en nuestros proyectos vía mail.
- Es compatible en prácticamente todas las bases de datos.
- Es muy simple, básico y sencillo de utilizar.
- Posee un importante sistema de reportes (filtros).
- Permite una fácil integración y extensión con otros sistemas.

La herramienta JIRA es accesible en precio y se integra fácilmente con otras herramientas de desarrollo y gestión de proyectos a través de diversos plugins y extensiones que están disponibles en Internet. (TIC, 2016)

2.2.9. Netbeans

NetBeans IDE es un entorno de desarrollo, una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación como: Python, C++, php, HTML, JavaScript, etc. Existe además un número importante de módulos para extender el NetBeans IDE. NetBeans IDE es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

También está disponible NetBeans Platform; una base modular y extensible usada como estructura de integración para crear grandes aplicaciones de escritorio. Empresas independientes asociadas, especializadas en desarrollo de software, proporcionan extensiones adicionales que se integran fácilmente en la plataforma y que pueden también utilizarse para desarrollar sus propias herramientas y soluciones. (NetBeans, 2018)

CAPÍTULO 3.
Análisis, diseño e
implementación

3.1. Aprendizaje de las herramientas

Este proyecto consta de distintas fases, la primera fase comprende el correcto manejo de las herramientas que vamos van a utilizar para el desarrollo del software, herramientas como son el Netbeans 8, JDK, configuración de Wildfly, Apache, Sourcetree, Bitbucket, Oracle SQL Developer, Datamodeler y JSF Print Free Sheet.

Para el correcto funcionamiento de las herramientas no es solo necesario instalarlas, si no que cada una de ellas tiene su configuración, que es necesaria para la interacción entre los distintos módulos que van a ser implementados, como es el caso de servidores, base de datos, herramientas de desarrollo, etc.

Una vez que se llevó a cabo la instalación y la configuración (véase anexo), procedemos a la capacitación sobre todo para comprender las distintas normas y procedimientos que se llevan a cabo dentro del equipo de desarrollo de la Universidad.

3.2. Metodología

Para el desarrollo del proyecto se emplea la metodología SCRUM que es un proceso de la metodología útil que permite trabajar en una serie de interacciones en equipo y obtener el mejor resultado posible de un proyecto.

En el SCRUM se definirá los siguientes procesos:

- Como punto 1, se identificará los roles y las responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo, los miembros del equipo de trabajo serán los desarrolladores quienes colaborarán con el proyecto y los integrantes del proyecto. Los integrantes del proyecto tomarán el rol de miembros del equipo de desarrollo.

- Como punto 2, se desarrollará el sprint, esta es una característica principal dentro del proyecto, es una simple iteración que se lleva a cabo por los miembros del equipo. Se definen los eventos Scrum que son:
 - Planeación del sprint: Los miembros del equipo tendrán reuniones constantes para decidir los requerimientos, esto para tener una perfecta distribución de tareas entre los distintos integrantes. Además se otorgará la asignación de tiempos para la abstracción de requerimientos claros y concisos, definiendo el tiempo de duración del Sprint.
 - Reunión del equipo del Scrum: Estas reuniones tienen la finalidad de presentar los resultados de las tareas asignadas con anterioridad. Con ello se soluciona posibles problemas o inconvenientes al momento de la realización de las mismas.
 - Refinamiento del backlog: En este punto se va esclarecer cualquier duda que pueda surgir por parte de los desarrolladores y para estimar el tiempo y esfuerzo de cada requerimiento.
 - Revisión del Sprint: En este punto se muestra el software completo con los requisitos finalizados dentro del Sprint.
 - Retrospectiva del Sprint: Aquí se realizará una retroalimentación sobre el proceso de creación del software, se tratará temas como: ¿Qué se hizo mal durante el sprint? ¿Qué se hizo bien? ¿Qué inconvenientes se encontraron?
- Como punto 3, se definirá la herramienta sobre la que se realizará el seguimiento del proyecto, aquí se asignan las tareas de los miembros del equipo, las tareas presentarán tres estados que son: por hacer, haciendo y terminado.

Las herramientas empleadas durante la realización del proyecto son:

JIRA: En esta herramienta se planifica, controla y administra el proyecto mediante la especificación de tareas, donde se puede inspeccionar el avance de la tarea que se esté realizando en el proyecto.

En la Figura 4 , se muestra las tareas que se han creado, dentro de cada tarea se especifica lo que se realizará en dicha tarea, además, se podrá observar las fechas de creación y fecha de finalización de la tarea.

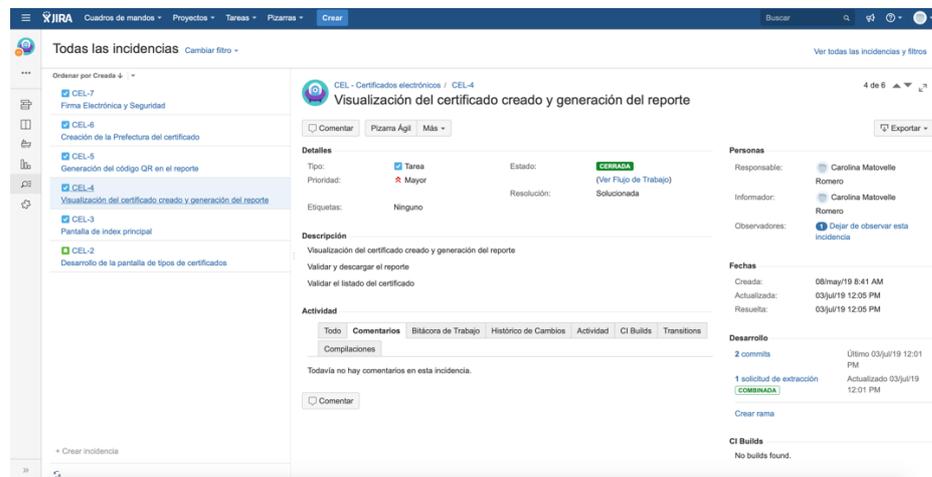


Figura 4: Tareas en JIRA

SOURCETREE: Esta herramienta trabaja directamente con NetBeans, que es el IDE con el que se está trabajando en el desarrollo del proyecto. Ayuda a gestionar el versionamiento del sistema mediante funciones como son: crear, clonar, commit, push, pull, merge con el propósito de crear un ambiente de trabajo en el que todo el equipo pueda acceder al código fuente del mismo.

En la Figura 4, se puede observar los cambios realizados durante el proceso de desarrollo detallado en ramas. Se apunta a la rama actual sobre la cual se está trabajando. Además, se muestra el ciclo de la rama y sus involucrados, que en este caso son los desarrolladores del sistema que han realizado cambios dentro de la rama.

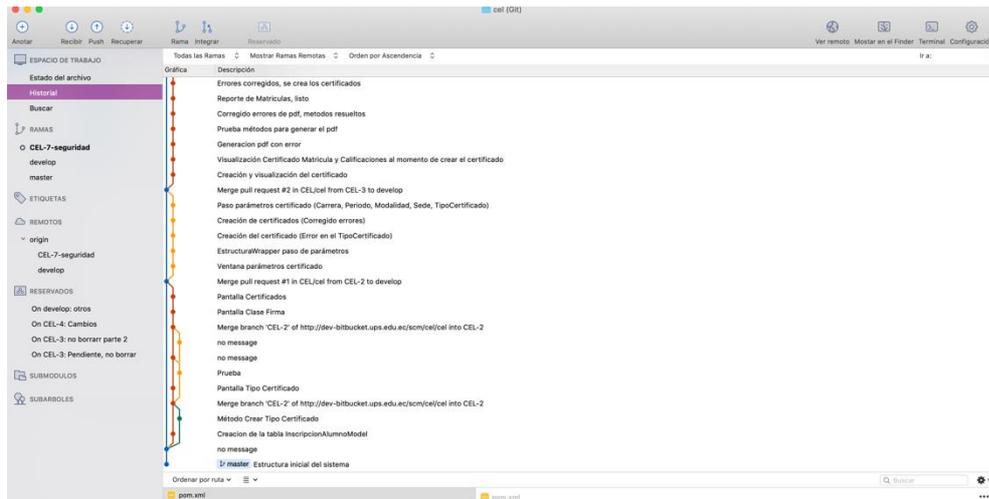


Figura 5: Tareas en SOURCETREE

3.3. Levantamiento de requerimientos

La segunda fase, realizaremos la elaboración y especificación de los requerimientos de software, pero antes es importante comprender ¿Qué son los requerimientos? Podemos decir, que un requerimiento son procesos en el cual existe una interacción con los usuarios que solicitan el desarrollo del software, los mismos que partieron de un problema presente que definimos con anterioridad. El objetivo de realizar el levantamiento de requerimientos es tener una visión clara de lo que comprende el sistema, sobre todo buscando la satisfacción de los usuarios finales y obviamente dando una solución del problema. Esto lo hacemos sacando la mayor parte de información por parte de los usuarios, ya que al final será reflejado en la satisfacción del usuario final.

Ahora, ¿Por qué la importancia de los requerimientos? Muchos proyectos de desarrollo de software llegan o van en dirección del fracaso, por no realizar un correcto levantamiento de requerimientos o ningún tipo de estudio previo al inicio de desarrollo del software. Es decir, que los desarrolladores no comprenden y no se involucran en el problema, lo que conlleva a que los pocos requisitos obtenidos o mucho peor que dichos requisitos sean asumidos por los desarrolladores, no llegue a ser suficiente y terminemos

implementando requerimientos incompletos o incorrectos en el sistema; lo cual culminaría con el incumplimiento de las necesidades de los usuarios.

Una vez teniendo claro el concepto y la importancia realizaremos la elaboración y especificación de los requerimientos de software, esto lo realizaremos teniendo en cuenta a todos los Stakeholders de la institución los cuales harán uso del sistema, realizando reuniones con el personal encargado de emisión del documento, esto para comprender cómo se lleva el proceso de emisión de un documento.

Con la finalidad de proporcionar un software que cumpla con las principales propiedades de corrección, usabilidad, integridad, fiabilidad, eficiencia y seguridad, los Stakeholders definieron con exactitud los requerimientos del software, con esto se determina la arquitectura que tendrá el nuevo software.

Los requerimientos obtenidos de los usuarios que darán uso al sistema nos permitirá tener una idea clara del problema que se pretende resolver, lo que nos llevará a un sistema útil y confiable y sobretodo que cumpla los objetivos planteados con anterioridad.

Es fundamental que el Stakeholder y los que conforman el grupo revisen detalladamente los requerimientos ya que estos deberán estar claros y concisos.

Durante la toma de los requerimientos se acordó que el sistema tendrá estas características:

- Control de sesión de estudiantes.
- Roles. (secretarias y estudiantes)
- Búsqueda de estudiantes por número de cédula o nombres.
- Listado de todos los certificados que solicita el estudiante.
- Estado de certificados que permitirá controlar si el estudiante realizó el pago del certificado, si el certificado ha caducado o sigue en vigencia, dependiendo de las fechas de caducidad del certificado.

- Generación de la prefactura del certificado.
- Envío al correo del estudiante la factura del certificado.
- Generar Pdf.
- Generar QR.

Teniendo claro las peticiones por parte de los usuarios es necesario la creación de un documento, donde se especificara a detalle los puntos que han sido señalados anteriormente, además de diseños de diagramas de procesos que permitirá a los desarrolladores y usuarios tener claro los componentes y funciones del sistema a implementar.

Para visualizar de manera más detallada la descripción del software desarrollado véase el anexo.

3.4. Esquema del proyecto

La tercera fase, comprende en diseñar e implementar el software, para lo cual, se tiene que poner en práctica los conocimientos adquiridos en la primera fase que trata del manejo de herramientas.

Como primer punto, dentro del diseño del software se tiene el diseños de diagrama UML (Lenguaje Unificado de Modelado) que facilitará la comprensión y las relaciones entre los distintos componentes del sistema y posteriormente se procede con la etapa de desarrollo del software.

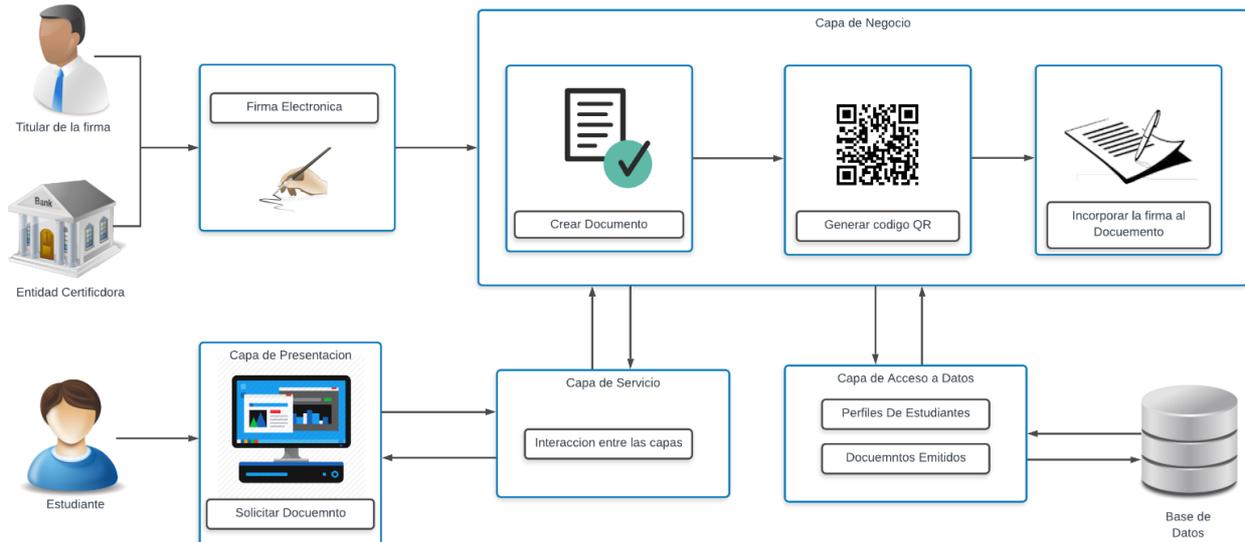


Figura 6: Esquema del Proyecto

Como se puede apreciar en la Figura 6, se muestra de forma general los diferentes componentes e involucrados que posee el sistema.

En esta situación los involucrados son: Estudiantes o usuarios en general que requieran un documento de la Universidad, Secretario General o la persona autorizada para firmar documento que solicita el usuario y una Entidad Certificadora quien es una entidad de terceros fiable.

Como parte de la presentación, muestra de manera gráfica la forma de acceder a distintas funcionalidades que tienen el sistema, el sistema que presentamos tendrá acceso mediante la página WEB, donde el usuario podrá solicitar el documento requerido.

El entorno web está enfocado a la autenticación de los estudiantes o secretarias, también comprende la sección donde el estudiante podrá visualizar los certificados emitidos, revisar el estado de los certificados emitidos o generar un nuevo certificado.

Mientras que en la lógica del sistema se presenta la forma en que se gestiona toda la información para llevar a cabo una tarea específica. En este caso, luego de que el estudiante se haya autenticado correctamente y haya realizado los procesos o pasos

correspondientes para llegar a imprimir el documento, se procede a la creación del documento, una vez que el documento este creado con la información necesaria se procederá a firmar electrónicamente el certificado, utilizando la firma que corresponda a su respectivo titular que fue otorgado por la entidad certificadora. Luego se procederá a la implementación de un código QR en el mismo documento, el cual servirá para comprobar la veracidad del certificado, el cual al ser escaneado con algún tipo de aplicación móvil procederá al redireccionamiento a una página web, donde se visualizará el contenido de todo el documento que certifica la autenticidad de este.

El componente mas importante es la Base de Datos, donde encontraremos perfiles e información personal tanto de los estudiantes como de los documentos, certificados, etc.

3.5. Desarrollo del Sistema

3.5.1. Arquitectura de la aplicación

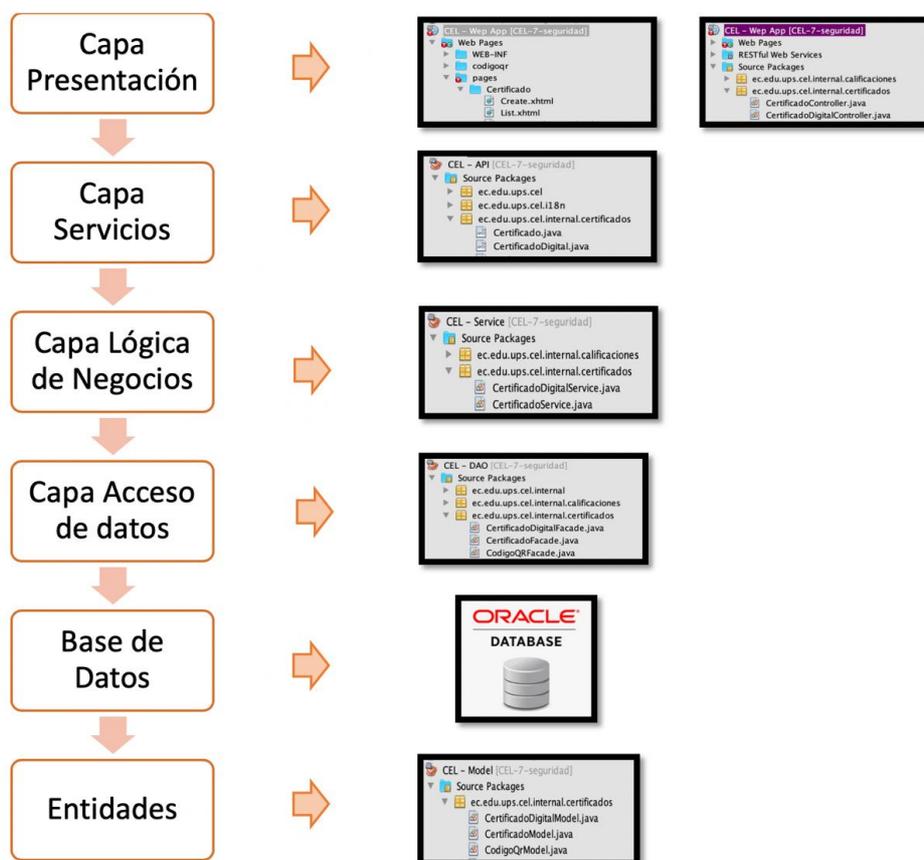


Figura 7: Arquitectura de la aplicación

En la Figura 7, se puede apreciar la arquitectura de la aplicación. Se empleó la arquitectura n-capas, la misma que comprende las siguientes componentes:

- **Capa Presentación:** En esta capa se presenta la interfaz que el usuario va a visualizar, está elaborada en XHTML y se utilizó la biblioteca de Primefaces para los componentes que contribuyen a la creación de la aplicación web. Además, se trabajó con un paquete de clases que son llamadas Controladores. Estas clases son conectores entre las clases XHTML y la capa de lógica de negocios.
- **Capa Servicios:** Esta capa tiene la funcionalidad de representar la capa de lógica de negocios como una API. Transforma las entidades, en interfaces para aplicar en diferentes capas.
- **Capa Lógica de Negocio:** Esta capa es considerada una de las más importantes dentro de la arquitectura n-capas, debido a que aquí se presenta todas las funcionalidades del sistema. Se comunica con la capa de acceso de datos, para recuperar o almacenar la información necesaria, que se aplica en los métodos generados. En esta capa se encuentran los métodos referentes a la generación de la Firma Electrónica, la creación del Certificado y QR.
- **Capa Acceso de datos:** En esta capa se encuentran todos los métodos del CRUD (Crear, Actualizar, Eliminar y Listar) que se conectan directamente con la base de datos para realizar las consultas.
- **Entidades:** Esta capa hace referencia a las clases que se emplean dentro del sistema, cada clase contiene anotaciones como:

@Entity: Convierte la clase en una entidad para que JPA pueda identificar qué clases son entidades. Además, todas las clases consideradas como entidad en el sistema deben estar en la unidad de persistencia, que se encuentra en el archivo persistence.xml.

@Table: Esta anotación mapea las tablas que se encuentran en la base de datos que hace referencia a dichas entidades.

3.5.2. Diseño de la base de datos

La base de datos que se implementará en el sistema es la base de datos de la Universidad Politécnica Salesiana, ORACLE DataBase, la cual se está utilizando en la actualidad para el almacenamiento de toda la información generada dentro de la institución.

Para el diseño de la BD referente al proyecto se considera las siguientes clases a interactuar

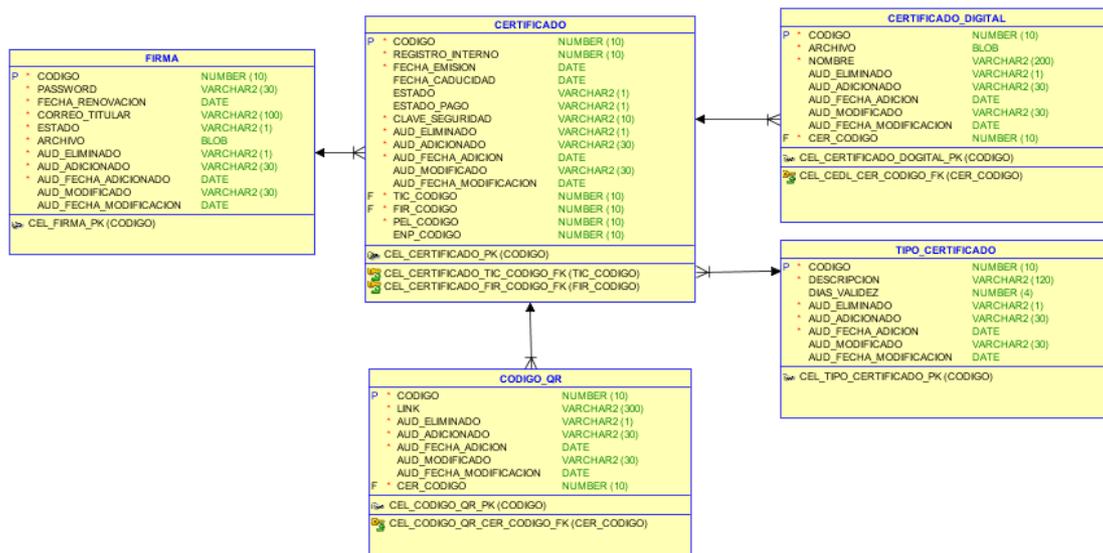


Figura 8: Diseño de la base de datos

Como se puede visualizar en la Figura 8, existe una relación entre diversas clases que se considera importante tanto para la creación del certificado, como para la incorporación de la firma electrónica. Estas clases son las siguientes:

1. Firma: En esta tabla de la BD se encuentran los atributos referentes a la firma electrónica otorgada y autorizada por la entidad certificadora.

2. Certificado: Hace referencia a los certificados que han sido solicitados, lleva un registro de cada uno de los certificados, especialmente a cuál de los estudiantes pertenece, además, considerando aspectos como fechas de emisión y caducidad para la posterior descarga del documento por parte del estudiante.
3. Certificado Digital: Esta tabla permite almacenar todos los documentos digitales en formato .pdf emitidos.
4. Tipo de Certificado: En esta tabla se almacena toda la información referente a los tipos de certificados que podrán ser emitidos y permitirá también verificar los días de validez que tendrán cada certificado, para su posterior anulación o bloqueo de descarga.
5. Código QR: Guarda todos los enlaces generados y especifica a cuál de los certificados pertenece dicho enlace.

Cabe señalar que, en todas las tablas generadas, existen campos para la auditoría, que permitirá realizar un seguimiento a las alteraciones o manipulación de la información, para ello se registra campos como: AUD_ELIMINADO, AUD_ADICIONADO, AUD_MODIFICADO, AUD_FECHA_MODIFICACION.

3.5.2. Control de sesión de estudiantes o coordinadores

El control de sesión de estudiantes o coordinadores permitirá al estudiante ingresar a la interfaz donde se visualizará el historial de certificados que han sido emitidos y podrá crear nuevos certificados.

Para ingresar al sistema de certificación electrónica, el estudiante deberá ingresar desde la página principal de la Universidad Politécnica Salesiana, a la cuenta principal.

3.5.2. Identificación de Roles

El sistema está compuesto por roles, los roles permiten mantener un acceso diferente al usuario y a los coordinadores.

El rol que maneja los coordinadores, se tendrá permisos de crear, eliminar, editar y listar tablas internas, entre ellas tenemos: tabla Firma y Tabla Tipo Certificado. También podrán tener acceso a la creación de los certificados en el caso de que el estudiante solicite el certificado en Secretaría, creará el certificado dado la cédula del estudiante o el nombre.

El rol que maneja los estudiantes tendrá acceso a la tabla Certificado, aquí el estudiante podrá crear certificados de acuerdo con el tipo de certificado que desea emitir. También podrá visualizar los certificados que han sido creados, revisar su estado, descargar el certificado.

3.5.4. Creación del Certificado

Para solicitar el certificado, el estudiante deberá ingresar a su cuenta personal, esto redireccionará al sistema de Certificado Electrónico. Una vez que ingresa al sistema, el estudiante tendrá la opción de crear certificados y listar los certificados que han sido generados por el estudiante.

En la pantalla de Solicitar Certificado, existirá 3 parámetros que deberá completar el estudiante, estos parámetros son: Carrera, Tipo de Certificado y Periodo. Estos parámetros son obtenidos de los esquemas que manejan internamente en la base de datos al momento de iniciar sesión. En algunos casos, habrá estudiantes que posean 2 carreras, para ello, se recupera la información según la malla curricular correspondiente a la carrera que haya seleccionado. Según la carrera que haya seleccionado, se actualizará los periodos que haya cursado el estudiante.

El proceso que se realiza internamente cuando el estudiante solicite el certificado es que en la capa de la lógica de negocios se guarda el certificado, luego de ello, se procede a generar la prefactura. Después, se obtiene el archivo digital (documento pdf) y por último se obtiene la firma electrónica.

3.5.5. Creación del código QR

El código QR se genera un link de manera automática y es único para cada certificado que se van a crear, la aplicación genera este link:

“<http://www.ups.edu.ec/cel/codigoqr/VisualizacionDatosQR.xhtml?codigo=15646&clave=3230>”

El link contiene dos parámetros importantes que comprende el código del certificado, del cual se busca visualizar el contenido y por otra parte como medio de seguridad se tiene un número aleatorio, este código evitará visualizar otros certificados emitidos correspondientes a otros usuarios. El código y la clave se generan al momento que se crea el certificado y deberán ser los mismos códigos registrados en la base de datos para poder visualizar el contenido del certificado solicitado.

Para generar la imagen con la encriptación del link se utiliza la dependencia “com.google.zxing”, que permitirá generar el código QR, cabe señalar que la dependencia también se utiliza en la herramienta iReport-5.6.0.

```
com.google.zxing.client.j2se.MatrixToImageWriter.toBufferedImage(  
new com.google.zxing.qrcode.QRCodeWriter().encode(  
$F{COQ_LINK},  
com.google.zxing.BarcodeFormat.QR_CODE, 300, 300))
```

Figura 9: Código necesario para creación del QR-Code

En la Figura 9, se puede ver el código fuente que se utiliza en la herramienta de iReport-5.6.0, lo que se hace es crear una imagen en la cual vamos a codificar un texto mediante una propiedad llamada “`encode ()`”, este método recibe como parámetro la cadena de texto que se va a codificar, que en este caso es proporcionado por el sistema que vendría siendo el link que indicamos con anterioridad, además recibe el formato del QR-CODE y sus respectivas dimensiones (alto y ancho) de la imagen a generar. Dando como resultado una imagen del código QR codificada, otorgando la posibilidad de que al usuario se le redireccione a una página web donde podrá visualizar el certificado.

3.5.5. Incorporación de la Firma Electrónica al documento PDF

Para poder realizar la incorporación de la firma electrónica en el documento creado en el punto anterior, se utilizará el tipo de firma por certificado o archivo proporcionado por la entidad certificadora, quien otorgara un archivo. En esta sección entra la funcionalidad de los distintos roles que posee la institución, esto porque, para agregar los archivos de las firmas se tendrán acceso solo personal asignado para dicha labor ya que será el encargado de la manipulación de esa información como es: El certificado de la firma y la contraseña que se le asignó al titular para que pueda firmar un archivo.



El formulario "Agregar Firma" contiene los siguientes campos:

- Titular Firma: *
- Cargo Titular: *
- Password: *
- Correo Titular: *
- Estado: * (Seleccionar)
- Sede: * (Seleccione Sede)
- Archivo: * (+ Subir Archivo)
- Rúbrica: * (+ Subir Archivo)

Botones: Crear, Cancelar

Figura 10: Campos necesarios para almacenar las firmas electrónicas en la Base de Datos

En la Figura 10, se puede visualizar los campos que se necesita para registrar las firmas electrónicas correspondientes a las personas responsables de firmar dichos documentos.

A continuación, se muestra los campos y por qué la utilización de cada uno de ellos:

- Titular de la Firma: En este campo se almacena los nombres completos de la persona titular de firma.
- Cargo del titular: Hace referencia al rol que cumple dentro de la institución y también permite ver qué certificados está autorizado a firmar.
- Password: Esta contraseña es utilizada para que el archivo de firma electrónica otorgada por la entidad certificadora pueda ser usada, descrita el archivo y la incorpora al certificado que se pretende firmar.
- Correo del titular: Es el correo institucional del titular de la cuenta en caso que se necesite realizar alguna notificación, como es la renovación de su firma electrónica.
- Estado: Permite ver a nivel de Base de Datos si el certificado de la firma está Vigente o Caducado.
- Sede: Este campo permite identificar o separar las firmas por cada una de las sedes de la institución, esto por si el certificado corresponde a un estudiante de CUENCA sea un colaborador de la misma sede quien firme el documento y el caso es similar en caso de QUITO Y GUAYAQUIL.
- Archivo: Es un certificado otorgado al titular de la firma por la entidad certificadora, utiliza un estándar x.509 en formato p12, que puede ser integrado en cualquier sistema operativo.

Una vez que los archivos necesarios estén registrados correctamente en la Base de Datos se procederá hacer la utilización de los mismos, esto para incorporar a los certificados y que a su vez se genere documentos ya firmados automáticamente.

Como bien ya lo hemos mencionado en reiteradas ocasiones, se utiliza el CERTIFICADO de firma electrónica proporcionada por la entidad certificadora, la misma que se trata de un archivo de formato “PKCS12”.

El formato PKCS12 es de tipo binario que su función principal es guardar claves privadas con su respectivo certificado de clave pública, ya que utiliza la codificación de firmado RSA-SHA1, y también posee una llave pública, que conjuntamente se usan para encriptar y des-encriptar información necesaria.

Para incorporar la firma en el certificado realizamos un método donde recibe como parámetros:

- Certificado de firma electrónica: recuperado de la base de datos.
- Clave de Acceso: La clave para poder hacer uso del certificado de la firma.
- Documento a firmar: Este sería el documento en el cual vamos a incorporar la firma que fue creado en el proceso.

Para verificar la firma electrónica, se utiliza la herramienta Adobe Reader donde se visualiza los datos del firmante, para ello se da clic en el recuadro rojo. (véase Figura 11)

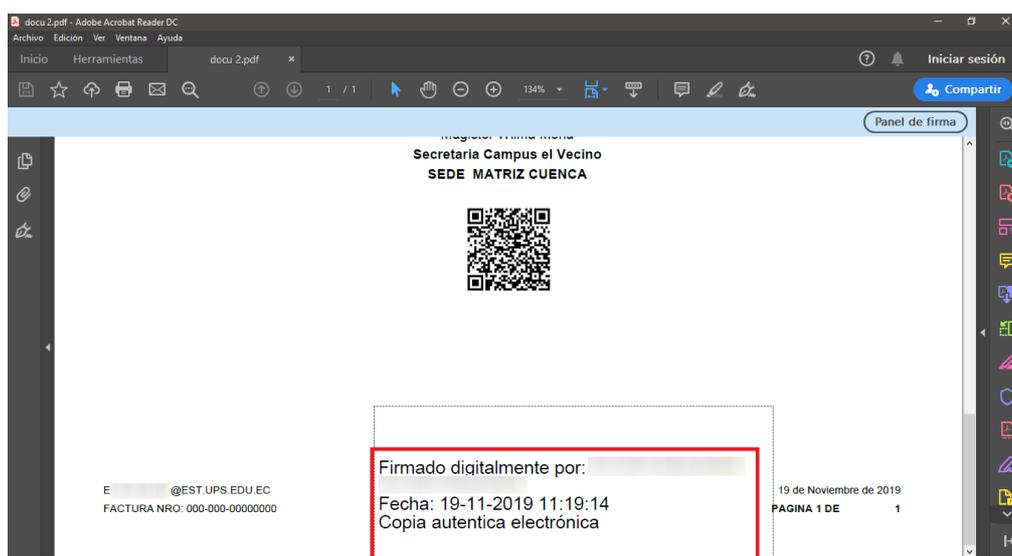


Figura 11: Firma Electrónica incluida en el PDF

Se desplegará una ventana con todo lo referente a las propiedades de la firma, a continuación, se procede a ver el certificado del firmante (véase Figura 12)

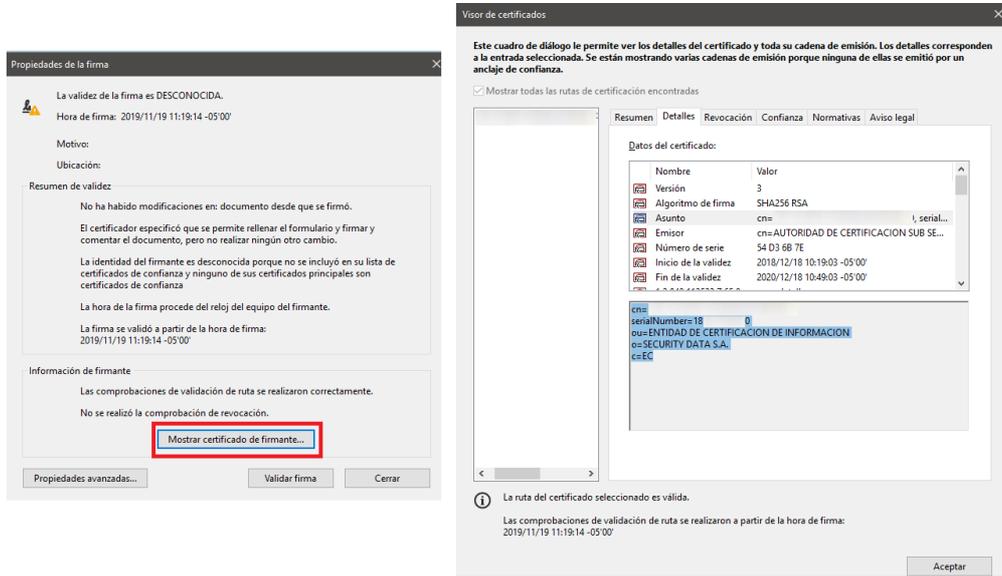


Figura 12: Propiedades de la Firma Electrónica

CAPÍTULO 4.
Análisis de
Resultados

En esta etapa se realiza las pruebas correspondientes para comprobar el funcionamiento del sistema, con lo cual permitirá tener un enfoque claro de los resultados que se busca y sobre todo la funcionalidad de los distintos componentes que interactúan en el sistema, también considerando los múltiples casos que pueden llegar a ocurrir.

4.1. Solicitud del certificado

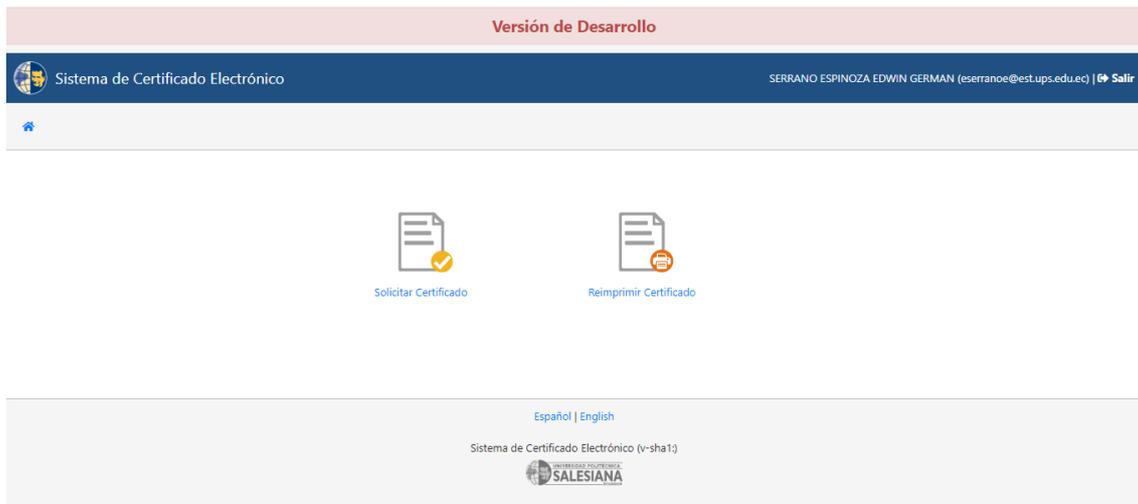


Figura 13: Ventana principal

Como ya se especificó al inicio de este proyecto y como está estipulado en el documento referente a la obtención de requerimientos, el estudiante tendrá la opción de solicitar y reimprimir los certificados, para lo cual se le presentará las dos opciones como se puede ver en la Figura 11.

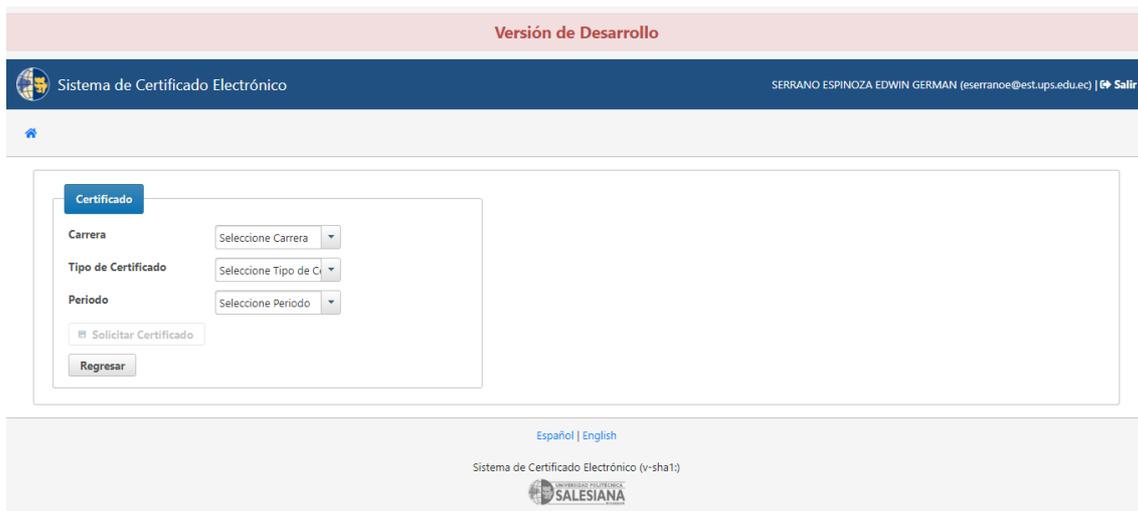


Figura 14: Ventana para solicitar un certificado

Se procede con obtención de parámetros necesarios para la creación de certificado, el cual comprende CARRERA, TIPO CERTIFICADO A SOLICITAR, PERIODO, como se muestra en la Figura 12. Cabe recalcar que la información que se presenta corresponderá a las inscripciones que posea o haya tenido el estudiante el en transcurso de su vida estudiantil dentro de la institución.

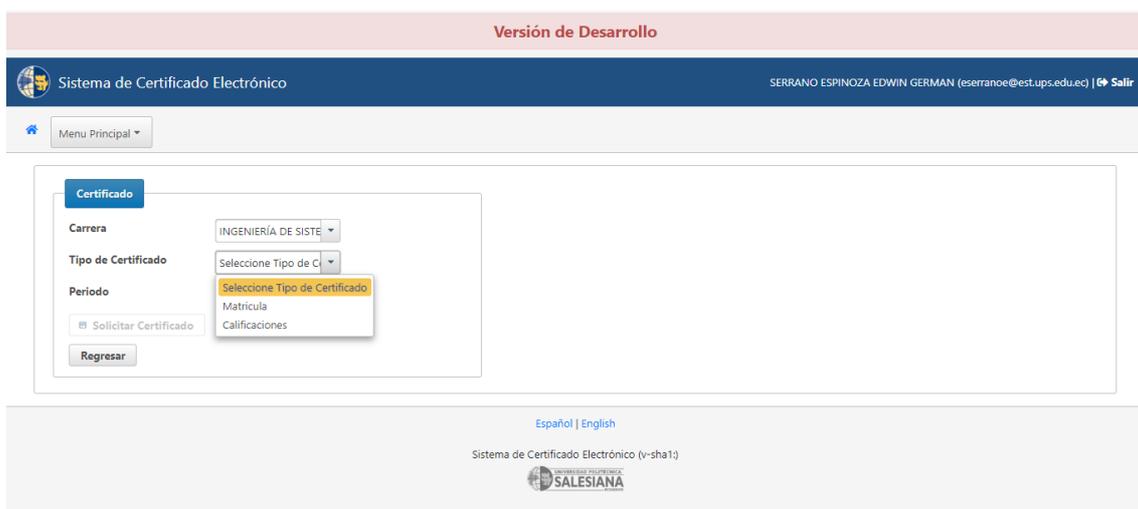


Figura 15: Ventana para ingresar campos necesarios para la solicitud del certificado

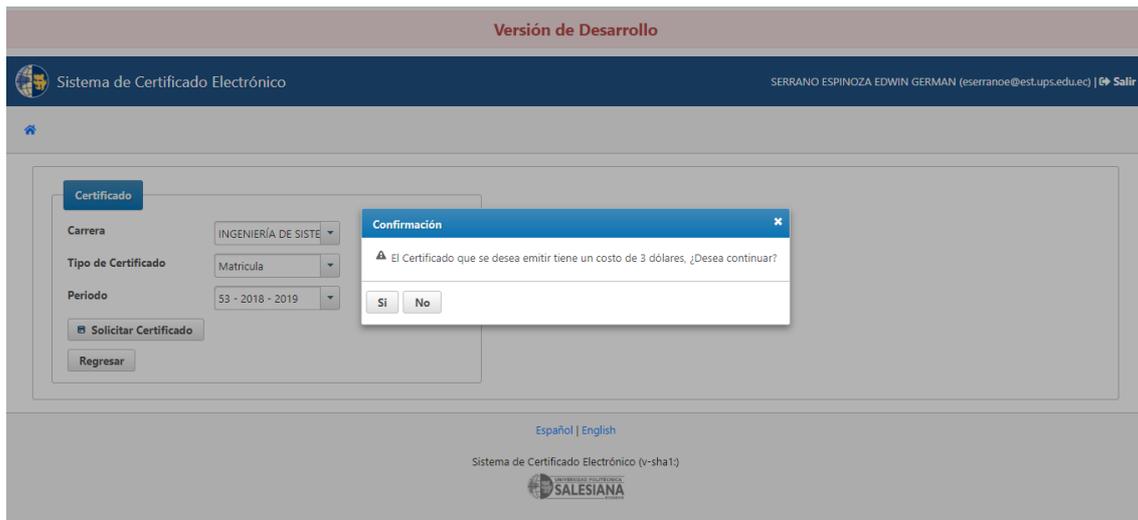


Figura 16: Ventana de confirmación

Ahora que el estudiante haya ingresado correctamente los parámetros del certificado a solicitar se le presentará una ventana de confirmación informando Figura 13, que el certificado tendrá un costo (Dependerá del certificado a solicitar).



Figura 17: Ventana notificación al estudiante de que el certificado fue solicitado

Una vez que haya confirmado la solicitud del certificado, se procederá con la creación de certificado, además se le presentará un cuadro de diálogo que indicará los pasos que tendrá que seguir para el pago y su posterior reimpresión de documentos Figura 14.

4.2. Generar Prefectura



Figura 18: Correo que recibe el estudiante

El estudiante que solicitó el certificado recibirá un correo electrónico Figura 16, indicando el detalle de la factura que se generó con el valor que tendrá que pagar por el certificado generado.

4.3. Imprimir el certificado

Una vez que el estudiante haya realizado la solicitud de certificados, podrá visualizar en la opción de “REIMPRIMIR CERTIFICADO” (Figura 11) Donde se presentará todos los certificados emitidos a su nombre. Indicando campos importantes como son: fechas de emisión y caducidad que permitirá verificar la validez del certificado, también considerando el estado de pago del documento solicitado. Estos parámetros nos permitirán controlar la descarga del documento.

Versión de Desarrollo

Sistema de Certificado Electrónico SERRANO ESPINOZA EDWIN GERMAN (eserranoe@est.ups.edu.ec) | Salir

Menú Principal ▾

Certificado

Carrera:

Tipo de Certificado:

Periodo:

Certificados del Estudiante						
Nro. Solicitudo	Tipo de Certificado	Fecha de Emisión	Fecha de Caducidad	Estado	Pago	Certificado
2	Matrícula	18-nov-2019 10:16	18-dic-2019 10:16	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
3	Matrícula	18-nov-2019 10:37	18-dic-2019 10:37	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
3	Calificaciones	18-nov-2019 11:31	17-ene-2020 11:31	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
2	Calificaciones	19-nov-2019 9:33	18-ene-2020 9:33	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 9:19	18-dic-2019 9:19	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Calificaciones	18-nov-2019 9:28	17-ene-2020 9:28	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Calificaciones	18-nov-2019 9:39	17-ene-2020 9:39	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 9:57	18-dic-2019 9:57	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 10:49	18-dic-2019 10:49	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>

Figura 19: Ventana para reimpresión de certificados

4.3.1. Filtrados de Datos

Ante el presunto crecimiento que puede tener el sistema, por la cantidad de certificados que pueden llegar a ser emitidos hacia un estudiante por distintos aspectos, por ejemplo, si el estudiante posee más de una carrera, en cada una de las carreras, curso un número determinado de periodos académicos, y cada certificado corresponderá a su respectivo tipo de certificado. Teniendo presente se considera adecuado realizar filtros para que se pueda ver la información de una manera más sistemática.

Versión de Desarrollo

Sistema de Certificado Electrónico SERRANO ESPINOZA EDWIN GERMAN (eserranoe@est.ups.edu.ec) | Salir

Menú Principal ▾

Certificado

Carrera:

Tipo de Certificado:

Periodo:

Certificados del Estudiante						
Nro. Solicitudo	Tipo de Certificado	Fecha de Emisión	Fecha de Caducidad	Estado	Pago	Certificado
2	Matrícula	18-nov-2019 10:16	18-dic-2019 10:16	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
3	Matrícula	18-nov-2019 10:37	18-dic-2019 10:37	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 9:19	18-dic-2019 9:19	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 9:57	18-dic-2019 9:57	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 10:49	18-dic-2019 10:49	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
2	Matrícula	18-nov-2019 10:58	18-dic-2019 10:58	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>
1	Matrícula	18-nov-2019 11:02	18-dic-2019 11:02	Vigente	Pendiente de Pago	<input type="button" value="Descargar"/>

Español | English

Figura 20: Filtrados por tipo de certificado

En la Figura 19. Se puede observar la aplicación del filtrado dado por el tipo de certificado y el periodo emitido.

Figura 19 shows the 'Certificados del Estudiante' table with the following data:

Nro. Solicitac	Tipo de Certificado	Fecha de Emisión	Fecha de Caducidad	Estado	Pago	Certificado
1	Matricula	18-nov-2019 9:57	18-dic-2019 9:57	Vigente	Pendiente de Pago	Descargar
2	Matricula	18-nov-2019 10:58	18-dic-2019 10:58	Vigente	Pendiente de Pago	Descargar

Figura 21: Filtrados por tipo de certificado y periodo emitido

4.3.2. Condiciones para reimprimir el Certificado

Figura 22 shows the 'Certificados del Estudiante' table with the following data:

Nro. Solicitac	Tipo de Certificado	Fecha de Emisión	Fecha de Caducidad	Estado	Pago	Certificado
3	Matricula	13-oct-2019 11:23	13-nov-2019 11:23	Caducado	Pagado	Descargar
1	Calificaciones	15-nov-2019 11:32	14-ene-2020 11:32	Vigente	Pagado	Descargar
2	Matricula	15-nov-2019 10:52	15-dic-2019 10:52	Vigente	Pendiente de Pago	Descargar
4	Calificaciones	15-nov-2019 11:11	14-ene-2020 11:11	Vigente	Pendiente de Pago	Descargar

Figura 22: Descargar archivo

Ahora para que el certificado pueda ser visualizado por la persona solicitante tendrá que cumplir con ciertas restricciones, una de ellas es que el certificado es vigente, es decir, en la fecha que desee realizar la descarga del escrito, tiene que estar dentro de las fechas de vigencia, para esto se tiene el campo ESTADO que indica si está “Vigente” o “Caducado”. Otra condición a cumplir es el haber realizado el pago por el certificado el

mismo que se podrá ver en el campo PAGO el cual permitirá indicar si esta “PAGADO” o “PENDIENTE DE PAGO”. Cumpliendo estas dos condiciones se le habilitará el botón que le permitirá descargar el archivo.

4.4. Certificados a emitir

Como se especificó en los requerimientos, los documentos a emitir de manera electrónica fueron certificado de matrícula por periodo y calificaciones por periodo, a continuación, mostraremos el contenido de cada uno de los certificados:

4.4.1. Certificado de Matrícula

Nº 000000002

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

CERTIFICA:

Que, **ESERRANO, WILMA MENA, SECRETARIA CAMPUS VECINO** con documento de Identificación Nº **000000002** se matriculó en la Carrera **INGENIERÍA DE SISTEMAS**, modalidad de estudio **PRESENCIAL** para el Periodo Académico **Septiembre 2018 - Febrero 2019** en **NOVENO NIVEL** con el registro número, **1327860** de fecha **24 de Septiembre de 2018**.



Magister Wilma Mena
Secretaría Campus el Vecino
SEDE MATRIZ CUENCA



Firmado digitalmente por: **ESERRANO, WILMA MENA**

ESERRANO@EST.UPS.EDU.EC Fecha: 19-11-2019 11:19:14
FACTURA NRO: 000-000-0000000 Copia autentica electrónica 19 de Noviembre de 2019
PAGINA 1 DE 1

Figura 23: Certificado de Matrícula

4.4.2. Certificado de Calificaciones

Nº 0000000002

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA CERTIFICADO DE CALIFICACIONES POR PERIODO

Estudiante: [REDACTED]
Nº de Identificación: [REDACTED]
Carrera: INGENIERÍA DE SISTEMAS
Proyecto: INGENIERIA DE SISTEMAS - PROPUESTA UNIFICADA 10-01-2006 - Informática para la Gestión
Modalidad: PRESENCIAL
Periodo Académico: Marzo 2019 - Agosto 2019

Nro.	Código	Asignatura	Nivel	Nro. Cred	Nota Final	Matr.	Estado	Tipo Aprobación
1	5968	SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICAS (G)	10	4	76	I	APROBADO	NORMAL
2	5963	SIMULACION (G)	10	4	79	I	APROBADO	NORMAL
3	5868	INTELIGENCIA ARTIFICIAL II (G)	10	4	78	I	APROBADO	NORMAL
4	5841	GERENCIA INFORMATICA (G)	10	4	78	I	APROBADO	NORMAL
5	5978	SISTEMAS GERENCIALES (G)	10	4	81	I	APROBADO	NORMAL
Nro. de asignaturas cursadas:								5
Promedio de Nivel:								78,40

Paracadémicos								
Nro.	Código	Asignatura		Nota Final		Estado		Tipo Aprobación
1	705	CULTURA FISICA NIVEL 2		90		APROBADO		NORMAL

Es cuanto certifico, de acuerdo a los archivos que reposan en la Secretaría de Campus a mi cargo.



Magister Wilma Mena
Secretaría Campus el Vecino
SEDE MATRIZ CUENCA



El puntaje de la nota final, corresponde a la escala del 0 al 100, la nota mínima de aprobación es de 70.
 ESERRANO@EST.UPS.EDU.EC
 FACTURA NRO: 000-000-00000000

Firmado digitalmente por: [REDACTED]
 Fecha: 19-11-2019 09:33:11
 Copia autentica electrónica

19 de Noviembre de 2019
PAGINA 1 DE 1

Figura 24: Certificado de Calificaciones

4.5. Verificar la validez del certificado emitido



Figura 25: Firma Electrónica y código QR

Todo certificado posee un código qr el mismo que al ser escaneado nos proporcionará un link:

“<http://www.ups.edu.ec/cel/codigoqr/VisualizacionDatosQR.xhtml?codigo=21&clave=3940>”

el mismo que nos redirigirá a una página web donde dependiendo del si el ESTADO del certificado está en VIGENTE se puede ver el contenido del certificado Figura 24, caso contrario se bloqueará el contenido y se le informará que el certificado ha excedido su fecha de validez Figura 25.

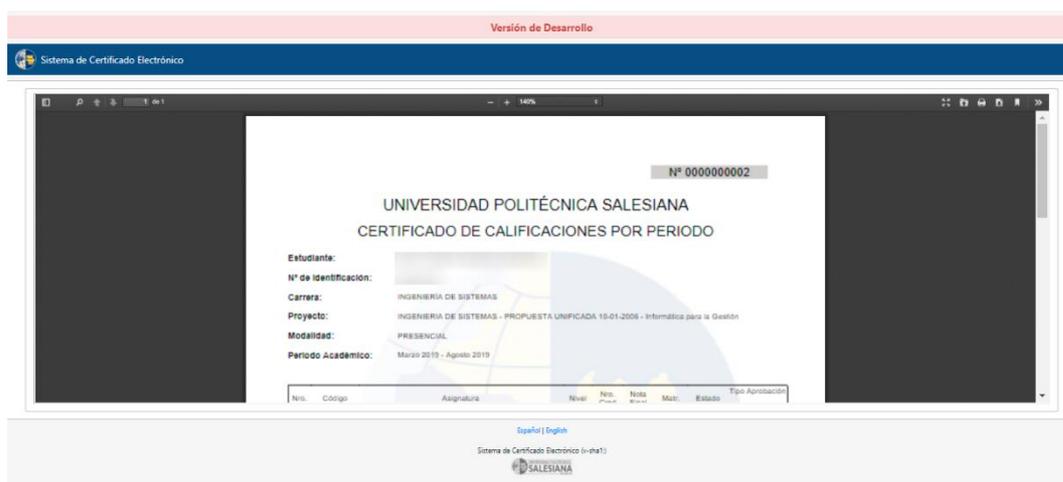


Figura 26: Contenido del certificado al escanear el código QR



Figura 27: El certificado a excedido la fecha de validez

4.6. Prueba de errores de la Firma Electrónica

Es importante considerar los errores que los usuarios pueden llegar a cometer, a continuación, especificamos dos errores que evitarían que los certificados puedan ser emitidos.

Como primer punto, se tiene el error de fecha de caducidad de la FIRMA ELECTRÓNICA la cual fue facilitada por la entidad certificadora, en este caso fue el archivo de la firma el mismo que tiene una validez de un año y tendrá que ser renovada por el titular de la firma. En la Figura 26, se observa el error que se generará al utilizar una firma que ya haya excedido las fechas de caducidad.



Figura 28: Error por la fecha de caducidad de la Firma Electrónica

Como segundo caso, se presenta un error común que puede llegar a pasar, que es una escritura errónea de la contraseña ingresada al sistema para firmar los documentos, si la contraseña no es la correcta nos saltara un error y evitará la creación del certificado.



Figura 29: Error por la contraseña para el uso de Firma Electrónica

4.7. Pruebas realizadas en SonarQube

Durante todo este proceso de desarrollo, es muy posible la aparición de bugs o errores de codificación por parte de los desarrolladores y en busca de un perfecto funcionamiento del sistema o a su vez la minimización de latencia de ejecución ante procedimientos innecesarios, procedemos a realizar distintas pruebas mediante la utilización de la herramienta Sonarqube, quien nos permitirá visualizar un análisis completo del código fuente, utilizado para el proyecto e identificando los bugs, esto mediante métricas estipuladas que ayuda a estimar la calidad del código.

En la Figura 28, se obtuvo el primer resultado al cargar el proyecto al programa Sonarqube, este capturó las siguientes métricas:

- Bugs = 27
- Vulnerabilidades = 22
- Code Smells = 361

- Duplicados = 17.7

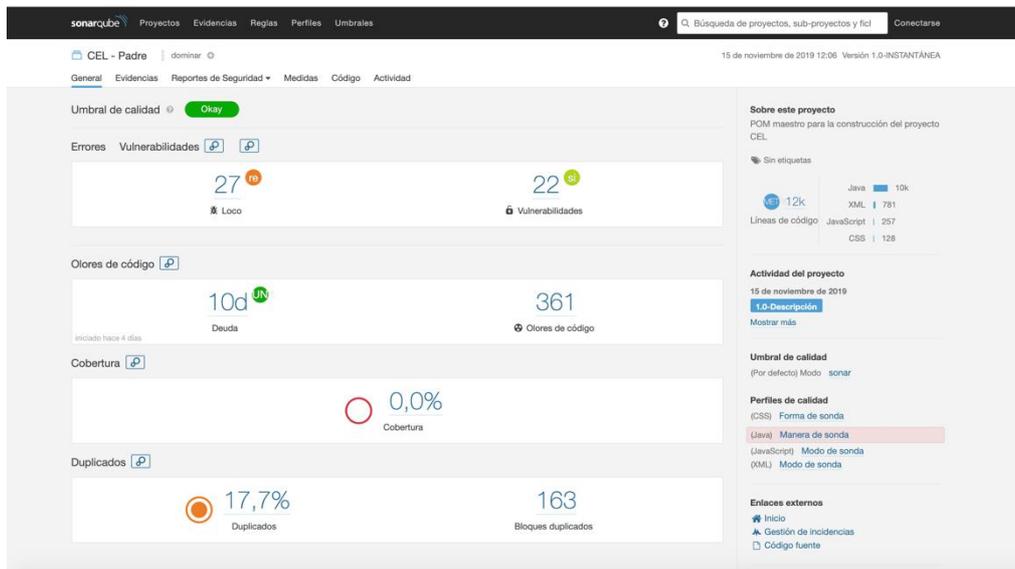


Figura 30: Resultado obtenido de Sonarqube

Realizando un primer análisis del código, se observó un número considerable de irregularidades, que en si no afecta ninguna de las funcionalidades o componentes del sistema, pero SonarQube nos lo presenta como vulnerabilidades, una vez que se haya corrigiendo las mismas se pudo apreciar la disminución del nivel de vulnerabilidades a un total de 6 pero se obtuvo un nuevo bug, el cual se debería de solucionar ya que el error afecta directamente al funcionamiento del sistema.

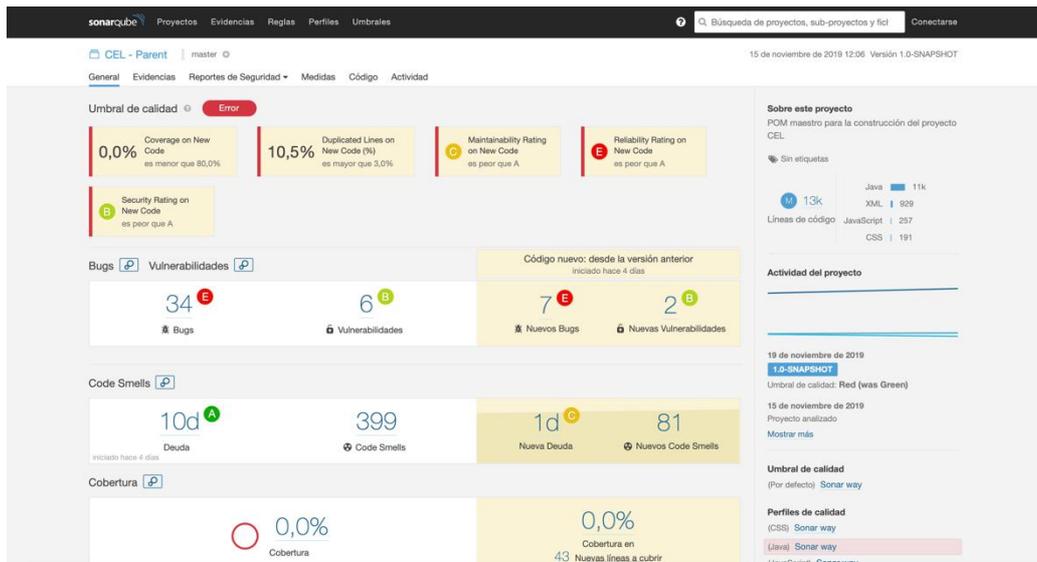


Figura 31: Resultado obtenido de Sonarqube

Realizando un nuevo análisis del sistema en el SonarQube, se puede apreciar resultados satisfactorios referente a las normas aplicadas para validación de código fuente (véase Figura 30)

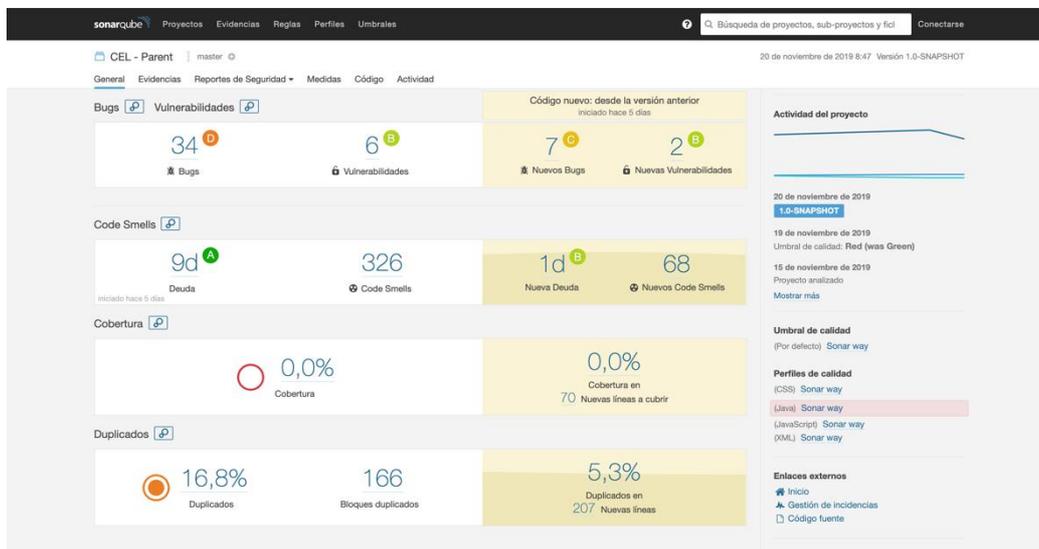


Figura 32: Resultado obtenido de Sonarqube

Interpretando estos resultados, se puede visualizar que el proyecto cumple con los estándares de calidad en el código. Los valores presentados como resultados iniciales bajaron considerablemente, al realizar las correcciones en el código, a pesar de que estos valores no llegan a 0, el sistema cumple con los estándares de calidad.

CAPÍTULO 5.
Conclusiones y
Recomendaciones

- Dentro de lo que conlleva la firma electrónica y primordialmente su uso dentro del comercio electrónico, la misma consta con una ley que lo respalda dentro del Ecuador, que regula su uso y los servicios de certificación, dicha ley que se formó siguiendo los correctos procedimientos determinados en la ley “Modelo De La Comisión De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo Mercantil Internacional” (CNUDMI o UNCITRAL). Por lo que, la “Ley De Comercio Electrónico Ecuatoriano” contempla a la firma electrónica y otorga las mismas atribuciones de una firma manuscrita impregnada en un documento institucional a una firma electrónica, sobretodo contemplando autenticidad e integridad del documento emitido.
- Al contemplar un certificado o algún tipo de documento firmado de manera electrónica y poseer las atribuciones de una firma manuscrita, estas herramientas de certificación de documentos tienen los mismos efectos jurídicos ante los documentos emitidos de manera física, eso considerando el aspecto legal. Por ende, se recomienda el uso de estas herramientas para agilizar los trámites y gestionar documentación dentro de un establecimiento ya sea público o privado, por el sencillo hecho de que son herramientas seguras y sobre todo que están al alcance de todas las personas y organizaciones dentro del Ecuador.
- Referente al proyecto realizado y esencialmente a la utilización de las herramientas para el desarrollo del mismo, fue importante tener un conocimiento previo y apropiado, además de uso es importante considerar las normas de desarrollo dentro de un equipo de trabajo, esto ante la implementación de una estructura en N-Capaz permitiendo a la proyecto que sea escalable y no solo permita la certificación de los mencionados documentos, si no que caso contrario

el mismo sea usado para una certificación general y completa de documentos dentro de la institución.

- Se recomienda el correcto uso de las firmas electrónicas y sobre todo el acceso los archivos que se carguen al sistema, ya que son archivos considerados personales y corresponden a un solo titular de la firma que fue conferida por la entidad certificadora, siendo en el encargado y autorizado en el Ecuador el Registro Civil. Ante la implementación de la firma electrónica en documentos, recomendamos el uso de algún tipo de verificación del contenido del certificado, que permita indicar al receptor la certeza de que se le hizo llegar una documentación con un contenido válido y sin haber sufrido ningún tipo de alteración en el proceso de emisión, teniendo en cuenta incluso que el documento firmado posee un respaldo legal.
- Se concluye que los códigos QR se consideran una forma de acceder a la información que permita la verificación del contenido del certificado, ya que es una herramienta sencilla y que comprende el seguimiento de pocos y sencillos pasos para la finalidad que buscamos.

REFERENCIAS

- Quintero, P. (29 de 01 de 2011). *La firma electrónica digital en Venezuela*. Obtenido de Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal: <http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=18118941022>
- Guzmán Rodas, M. L. (2011). *Análisis del proceso de implementación de la facturación electrónica en el Ecuador desde el año 2009*. Cuenca.
- Pérez, G., Rico Moreno, V., & Gordillo, J. L. (2013). *Desarrollo de sistemas web con n-capas y metodologías ágiles en la universidad tecnológica de Tehuacán*. Guanajuato: ECORFAN.
- Ordóñez Guichay, A. L. (2010). *Utilización de la firma digital para la protección de datos personales como medio de seguridad en las transacciones electrónicas*. Cuenca.
- Moran, J. I. (2011). *Las Firmas Electrónicas como Herramienta Jurídica par el Desarrollo de la Gestión de Seguros en el Ecuador*. Quito.
- Rubio, P. (2015). *Análisis de la implementación de facturación electrónica en el Ecuador: ventajas y desventajas frente a la facturación física*. Quito.
- RAE. (19 de Diciembre de 2016). *Certificado*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dej.rae.es/lema/certificado-electronico-reconocido>
- RAE. (2019). *Certificado electrónico reconocido*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dej.rae.es/lema/certificado-electronico-reconocido>
- B, G. (31 de 08 de 2018). *¿Qué es Apache? Descripción completa del servidor web Apache*. Obtenido de Tutorial HOSTINGER : <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-apache/#gref>
- Banco Central Del Ecuador. (s.f.). *Preguntas frecuentes*. Obtenido de Certificación electrónica - Banco Central del Ecuador: <https://www.eci.bce.ec/preguntas-frecuentes>
- Desarrollo Web. (19 de Julio de 2002). *¿Qué es Oracle?* Obtenido de Desarrollo Web: <https://desarrolloweb.com/articulos/840.php>
- Francia, J. (25 de 10 de 2017). *Scrum, una mejor manera de construir productos*. Obtenido de Scrum.org: <https://www.scrum.org/resources/blog/que-es-scrum>
- García, H. (08 de 03 de 2017). *WildFly, el servidor de aplicaciones Java que multiplica su rendimiento en Cloud*. Obtenido de arsys: <https://www.arsys.es/blog/programacion/wildfly-cloud/>
- López, E. (2016). *Arquitectura de n capas*. Obtenido de Academia: https://www.academia.edu/10102692/Arquitectura_de_n_capas
- NetBeans. (2018). *¿Qué es NetBeans?* Obtenido de NetBeans: https://netbeans.org/index_es.html
- Rodríguez, T. (15 de 02 de 2013). *SourceTree, cliente GUI para manejar repositorios Git o Mercurial, llegará en breve a Windows*. Obtenido de GENBETA: <https://www.genbeta.com/desarrollo/sourcetree-cliente-gui-para-manejar-repositorios-git-o-mercurial-llegara-en-breve-a-windows>
- Salazar, A. (2 de 10 de 2016). *Principios de Scrum*. Obtenido de Prozess Group: <http://www.prozessgroup.com/principios-de-scrum/>
- TIC. (24 de 11 de 2016). *Herramienta JIRA, ideal para la gestión de proyectos*. Obtenido de Consultoría Tecnológica: <http://www.solopiensoentec.com/herramienta-jira-gestion-proyectos/>
- Velasco, R. (27 de 05 de 2014). *Bitbucket, una alternativa al conocido controlador de versiones GitHub*. Obtenido de REDES ZONE: <https://www.redeszone.net/2014/05/27/bitbucket-una-alternativa-al-conocido-controlador-de-versiones-github/>

- Palomeque Avila, J. G. (2015). *Implementación de certificados y firmas digitales para sistemas de información transaccionales en una empresa gubernamental*. Guayaquil.
- Román, G. (2012). Diseño, elaboración y puesta en práctica de un observatorio virtual de códigos QR. *d'Innovació Educactiva*, 9, 1-9.
- Huidobro, J. M. (2009). Código QR. *Bit*, 172, 47-49.
- Tecnología, M. d. (13 de Octubre de 2005). *LEY DE CERTIFICADOS, FIRMAS DIGITALES Y DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS N°8454*. Obtenido de firmadigital: http://www.firma-digital.cr/ley_de_certificados_firmas_digitales_documentos_electr.pdf
- Ordoñez Luque, J. (2012). Código QR. *Dialnet*, 9-28.
- Sandoval, M. M., Díaz Pérez, A., & Domínguez Pérez, L. J. (2013). *Firma electrónica: concepto y requerimientos para su puesta en práctica*. México: CINVESTAV-Tamaulipas.

ANEXOS

Especificación de requerimientos de software

Certificado Electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR.

Universidad Politécnica Salesiana

Coordinación de Desarrollo de Software

Código:	DSOF-DOCU-0002- CEL_001- Certificado digital de matrícula del periodo vigente con código QR
Versión:	0.0
Fecha de publicación:	12/12/2018
Creado por:	Diana Carolina Matovelle Romero Edwin Germán Serrano Espinoza 3/12/2018
Revisado por:	Ing. Mauricio Ortiz Personal de la Coordinación de desarrollo de software 12/12/2018
Aprobado por:	
Nivel de confidencialidad:	Interno

Cuenca, 12 de 12 de 2018

El dueño del presente documento es el Coordinador de desarrollo de software y es el encargado de su revisión, actualización y de cumplir con las responsabilidades expresadas en el *Procedimiento para la elaboración de la especificación de requerimientos de software* (DSOF-PRCT-0003) del Departamento de Sistemas de la Universidad Politécnica Salesiana.

El documento de especificación de requerimientos de software (DSOF-DOCU-0002- CEL_001) ha sido revisado por la Coordinación de desarrollo de software y aprobado por *Lic. Vilma Mena, Secretaria General* del departamento de *Secretaría* de la Universidad Politécnica Salesiana y se emite en forma de versión controlada bajo su firma.

Sello de aprobación

Aprobado por
Nombre Cargo

Elaborado por
Carolina Matovele Romero. Edwin Serrano Espinoza.

Revisado por
Mauricio Ortiz Coordinador de Desarrollo de Software

El presente documento se encuentra en formato digital en
 \\172.16.1.159\Documentacion\CEL-001

Historial de cambios

Versión	Motivo del cambio	Realizado por	Fecha

Descripción General

- **Propósito**

Independientemente de la informática o de la computación, una especificación es un documento formal que denota todas las características funcionales y de calidad que debe poseer el Sistema de certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR. En este marco, se podría definir que el propósito de la presente especificación de requerimientos de software es la presentación ordenada, estandarizada y coherente de los requerimientos del Sistema de certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR.

- **Alcance**

El alcance, se relaciona con una identificación somera de las funcionalidades que deben poseer los diferentes productos de software que serán generados a partir de la presente SRS.

- **Audiencia y Responsabilidades**

- **Coordinador de Desarrollo de Software**

El Coordinador de Desarrollo de Software asegurará que la presente especificación servirá para la definición del diseño del sistema.

En la etapa de diseño, se propone la solución que planteada la Coordinación de Desarrollo en torno a los diferentes problemas, requerimientos o solicitudes planteadas por el usuario en el presente documento.

- **Personal de la Coordinación de Desarrollo de Software**

Será el documento clave o de referencia cuanto exista la necesidad de profundizar información que no se haya definido o no se encuentre explícita en el diseño del Sistema.

- **Usuario**

Desde el punto de vista del usuario, este documento sirve como la parte contractual en donde el usuario expresa todas las funcionalidades que requiere por parte del Sistema de firmas electrónicas en documentos institucionales y la verificación mediante direccionamiento con códigos QR para la Universidad Politécnica Salesiana

- **Referencias**

Código	Descripción
DSOF-PRCT-0003	Procedimiento para la elaboración de la especificación de requerimientos de software

Definiciones

- **Requerimientos funcionales:** Se refiere a las capacidades o funcionalidades que debe realizar el sistema. Este tipo de requerimientos tienen la capacidad de ir evolucionando desde descripciones textuales a transformarse en requerimientos con niveles de detalle como modelos conceptuales complejos,

diagramas de procesos, diagramas de actividades, casos de uso, referencias a tipos de datos de atributos, rigurosas especificaciones, etc.

- **Requerimientos no funcionales:** Como su nombre lo indica, son requerimientos que no están ligados directamente con las funcionalidades o servicios que se proveerá al usuario, sino más bien a las propiedades embebidas en un sistema. Por este motivo, más que una definición de requerimientos no funcionales, su profundización se podría dar mediante una clasificación de los mismos en requerimientos de seguridad, eficiencia, rendimiento, usabilidad, espacio, etc.

Fuentes de conocimiento

Entorno organizacional

Dentro del entorno organizacional se pudo determinar 0 documentos referentes a las normativas vigentes dentro del Sistema de certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR.

- **Reglamento 1:** N/D

Involucrados

En la Tabla 1 se presenta el conjunto de involucrados en la toma de requerimientos del Sistema de certificado digital de matrícula del periodo vigente con código QR

Tabla 1: Matriz de involucrados

Código	Nombre	Departamento	Cargo	Categoría	Prioridad
1	William Ladino	Secretario técnica e documentación	Secretario de documentación	Cliente	1
2	Lic. Vilma Mena	Secretaría General de la Universidad Politécnica Salesiana	Secretaria General	Cliente	1

Análisis

Definición de estructura arquitectónica funcional

La estructura arquitectónica plantea una descomposición modular; la misma que en esta sección debe ser registrada con el fin de organizar las funcionalidades del sistema. Un primer acercamiento a esta estructura arquitectónica se define en el *Documento de análisis de factibilidad DSOF-DOCU-0001* relacionado.

1. Implementación de certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR
 - a. Parámetros
 - i. Registrar parámetros por certificado

- ii. Secuencias por certificado
- b. Funcionalidades
 - i. Solicitar certificado
 - ii. Validar certificado

Requerimientos específicos

Requerimientos Funcionales

Sistema de certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR

Tabla 2: Número de requerimiento funcional

Código:	1001
Descripción:	Sistema de Certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR
Descripción Detallada:	Describe el análisis, diseño e implementación de Certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR. En la cual se debe registrar el documento donde incluirá la firma de remitente y con su respectivo código QR para la verificación de que ese documento es válido.
Proceso:	Figura 31: Sistema de certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR
Reglas de negocio:	<p>A continuación, detallamos el proceso para la implementación de las firmas electrónicas con código QR.</p> <p>Para poder iniciar el proceso, el estudiante deberá ingresar a la cuenta personal y seleccionar la opción de certificado electrónico.</p> <p>El sistema verificará si cumple con estas condiciones para procesar el documento, las condiciones son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante tiene deudas pendientes: Si el estudiante tiene deudas pendientes, el sistema enviará un mensaje de confirmación y el proceso terminará. En caso de que el estudiante no tenga deudas, se pasará a la siguiente condición. • Tiene un certificado emitido dentro de la fecha válida: Si la fecha del certificado emitido está dentro del rango válido, el sistema informará al estudiante que con esta acción se generará una nueva prefectura, si es que no está dentro del rango válido, el sistema no permitirá al estudiante descargar el certificado.

	<p>Una vez cumplido con las condiciones el estudiante puede generar el certificado, para ello deberá seleccionar los siguientes parámetros: Carrera, periodo y tipo de certificado.</p> <p>El sistema procederá a generar el código QR, la firma electrónica y el certificado. Enviará un mensaje de aviso al estudiante en el cual avisará que al solicitar el documento se generará una prefectura, si el estudiante acepta se generará el certificado, en caso de que no acepte, el proceso terminará.</p> <p>Luego de realizar el proceso, se enviará un correo al estudiante adjuntando la prefectura generada del certificado y el proceso terminará.</p>
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Para las resoluciones se realizará en el sistema SNA
Fuentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría General de la Universidad Politécnica Salesiana
Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> • Revisado por: Ing. Mauricio Ortiz • Aprobado por:

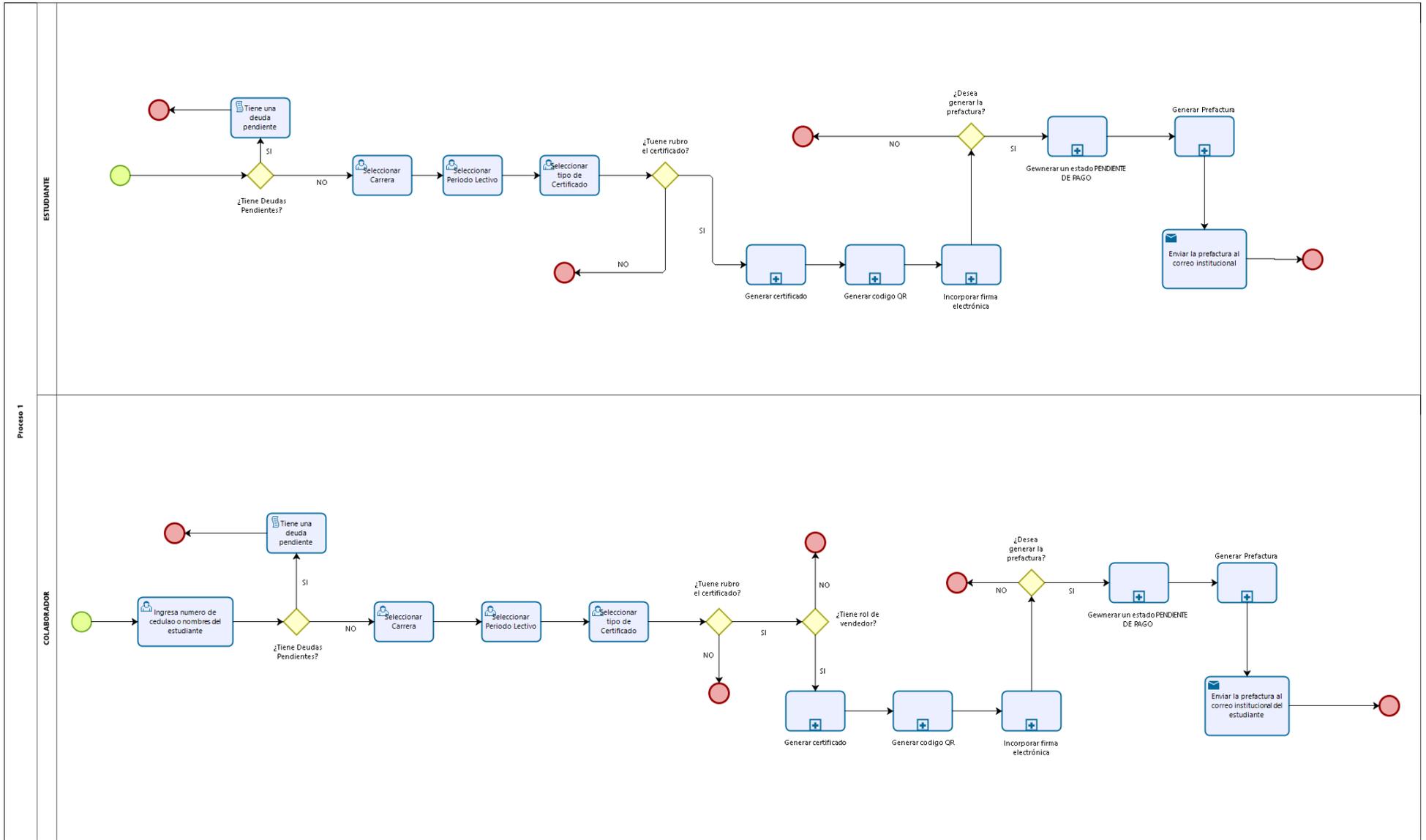
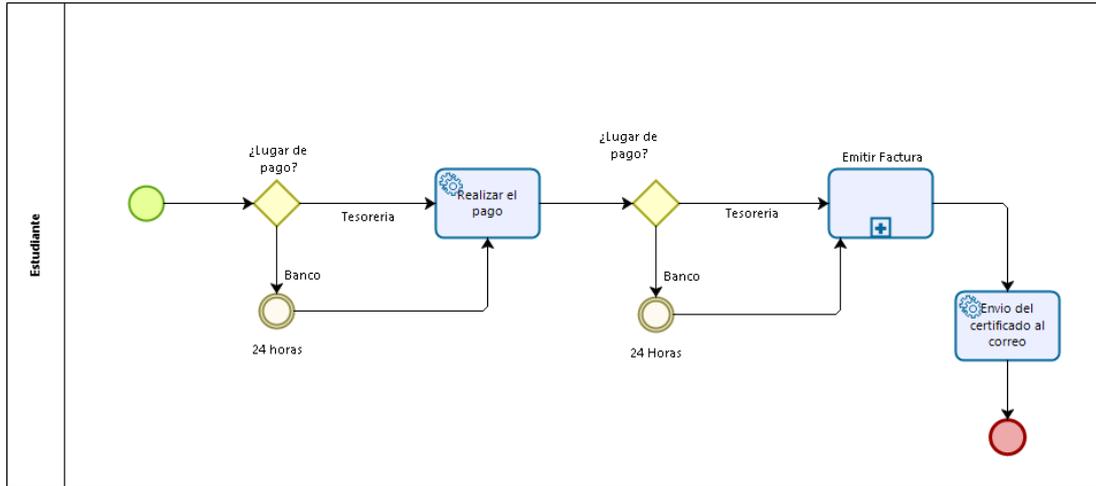


Tabla 4: Número de requerimiento funcional

Código:	1001
Descripción:	Sistema de Certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR
Descripción Detallada:	Describe el análisis, diseño e implementación de Certificado electrónico de matrícula y calificaciones del periodo vigente con código QR. En la cual se debe registrar el documento donde incluirá la firma de remitente y con su respectivo código QR para la verificación de que ese documento es válido.
Proceso:	Figura 32: Proceso de pago
Reglas de negocio:	<p>A continuación, detallamos el proceso para la realización del pago del certificado que se desea emitir:</p> <p>El estudiante tendrá dos opciones de lugar de pago, el banco o acercarse a tesorería de la Universidad. Si el estudiante desea cancelar en el banco, tendrá un plazo promedio de 24 horas para realizar el pago. Si el estudiante desea cancelar en tesorería, la emisión del documento es inmediata.</p> <p>Una vez realizado el pago por parte del estudiante, se identificará en donde realizo el pago. En caso de haber realizado el pago mediante alguna de las entidades bancarias enlazadas con la Universidad, se deberá esperar 24 horas para la validación del pago y a su vez para la emisión de factura. Caso contrario, si pago realizo en tesorería, se emitirá la factura inmediatamente.</p> <p>Una vez realizada la factura, se procederá a la creación del certificado con los diferentes componentes que este incluye, información del certificado solicitado (matrícula y notas por periodo), firma electrónica y código QR para verificación del certificado.</p> <p>Una vez que se haya creado el certificado, se habilitará el botón de descargar para que el estudiante pueda descargarse el certificado.</p>
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Para las resoluciones se realizará en el sistema SNA
Fuentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Secretaría General de la Universidad Politécnica Salesiana
Verificación:	<ul style="list-style-type: none"> • Revisado por: Ing. Mauricio Ortiz • Aprobado por:

Figura 33: Proceso de Pago



Anexos

Acción Edición Consultas Bloque Registro campo Ventana Ayuda

UNIVERSIDAD SALESIANA
TEHUACÁN

PRODRIGUEZL PEDRO JAVIER RODRIGUEZ LOPEZ
PR030901 10-DIC-2018 UPSD.UPS.EDU.EC

Fecha Emisión: 10-12-2018 11:34:51

ALUMNO: 0302490776 SERRANO ESPINOZA EDWIN GERMAN

MATRICULAS

MATRICULA	PERIODO	SEDE	CAMPUS / C.A.	CARRERA
685349	53 2018 - 2019	MATRIZ CUENCA	EL VECINO	INGENIERÍA DE SISTEMAS
667666	52 2018 - 2018	MATRIZ CUENCA	EL VECINO	INGENIERÍA DE SISTEMAS
632664	51 2017 - 2018	MATRIZ CUENCA	EL VECINO	INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROYECTO ACADÉMICO / MENCIÓN / MALLA

398	INGENIERIA DE SISTEMAS - PROPUESTA UNIFICADA 10-01-2006 - Informática para la Gestión
398	INGENIERIA DE SISTEMAS - PROPUESTA UNIFICADA 10-01-2006 - Informática para la Gestión
398	INGENIERIA DE SISTEMAS - PROPUESTA UNIFICADA 10-01-2006 - Informática para la Gestión

NUMERO DE FACTURA

SEDE	PUNTO FAC.	# FACTURA	SEDE EMISION	CAMPUS EMISION
0	0	0	MATRIZ CUENCA	EL VECINO

Certificar Rubricas FIRMA

Acción Edición Consultas Bloque Registro campo Ventana Ayuda

UNIVERSIDAD SALESIANA
TEHUACÁN

PRODRIGUEZL PEDRO JAVIER RODRIGUEZ LOPEZ
PR030909 10-DIC-2018 UPSD.UPS.EDU.EC

Fecha Emisión: 10-12-2018 11:37:14

ALUMNO: 0302490776 EDWIN GERMAN SERRANO ESPINOZA

MATRICULAS

# MATRICULA	PERIODO LECTIVO	SEDE	CAMPUS / C.A.	CARRERA
685349	53 2018 - 2019	MATRIZ CUENCA	EL VECINO	INGENIERÍA DE SISTEMAS
667666	52 2018 - 2018	MATRIZ CUENCA	EL VECINO	INGENIERÍA DE SISTEMAS
632664	51 2017 - 2018	MATRIZ CUENCA	EL VECINO	INGENIERÍA DE SISTEMAS

PROYECTO / MALLA / MENCIÓN ACTUAL DEL ALUMNO

PROYECTO ACADÉMICO / MALLA / MENCIÓN	
398	INGENIERIA DE SISTEMAS - PROPUESTA UNIFICADA 10-01-2006 - Informática para la Gestión

NUMERO DE FACTURA

SEDE	PUNTO FAC.	# FACTURA	SEDE EMISION	CAMPUS EMISION
0	0	0	MATRIZ CUENCA.....	EL VECINO

Certificar Rubricas FIRMA

Asignaturas fuera de malla

Instructivo de Instalación de Herramientas necesarias para el desarrollo de software

Universidad Politécnica Salesiana

Desarrollo de Software

Código:	DSOF-ITRA-0001
Versión:	1.0
Fecha de publicación	8 de noviembre del 2018
Creado por:	Analista Programador Junior 14/01/2016
Revisado por:	Coordinador de Desarrollo 14//01/2016
Aprobado por:	Secretario Técnico de Tecnologías de la Información 14/01/2016
Nivel de confidencialidad:	Interno

El presente documento es propiedad del Área de Tecnologías de la Información y el Coordinador de Desarrollo es el encargado de su revisión, actualización, seguimiento, custodia y de cumplir con las responsabilidades expresadas en el Procedimiento de Control de Documentos del Área de Tecnologías de la Información de la Universidad Politécnica Salesiana

El instructivo de Instalación y Configuración de Servidor Apache Tomcat (DSOF-ITRA-0001) ha sido revisado por la Coordinación de Desarrollo y aprobado por la Secretaría Técnica de TI de la Universidad Politécnica Salesiana el 14 de enero del 2016 y se emite en forma de versión controlada bajo su firma.

Sello de aprobación	Aprobado por
	Secretario Técnico de TI de UPS
Elaborado por	Revisado por
Analista Programador Junior	Coordinador de Desarrollo

El presente documento se encuentra en formato digital en el repositorio documental del área de Tecnologías de la Información en la carpeta denominada “**Sistema de Gestión de Calidad de TI**” creada para tal efecto.

Historial de cambios

Versión	Motivo del cambio	Realizado por	Fecha
1.0	Plantilla de Instructivos	Analista Programador Junior	2016/Enero/14

Detalle de Personas Involucradas

Ing. Pedro Javier Rodríguez López
 Analista Programador Junior
 Desarrollo de Software

Propósito

El presente documento describe el procedimiento para instalar y configurar el servidor Apache Tomcat de manera local, para uso individual. Por tal motivo es importante tenerlo presente.

Descripción de los pasos a seguir

Requisitos

Para proceder con la instalación y configuración del ambiente de desarrollo es necesario contar con el siguiente listado de instaladores, carpetas y archivos de configuración.

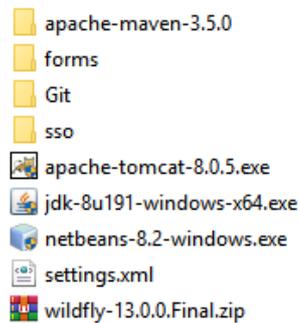
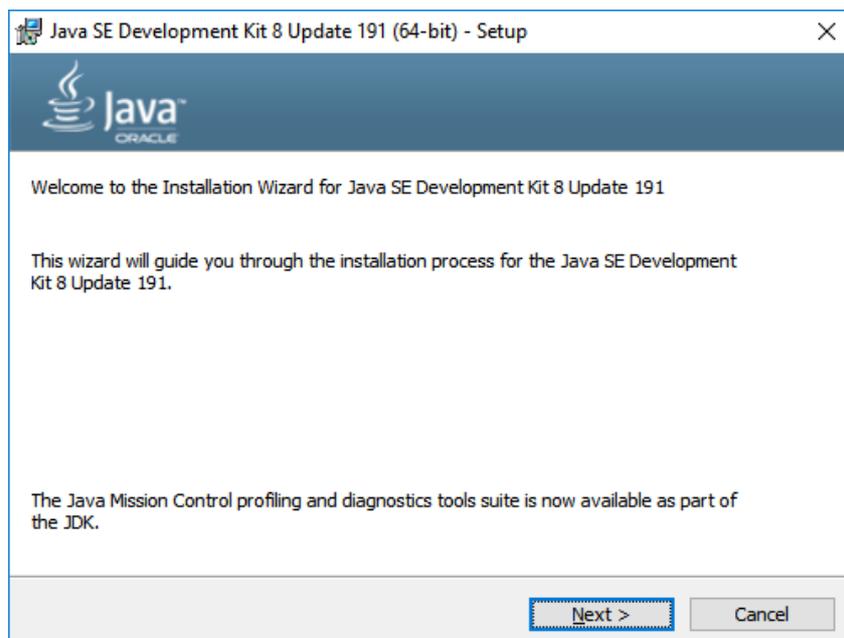
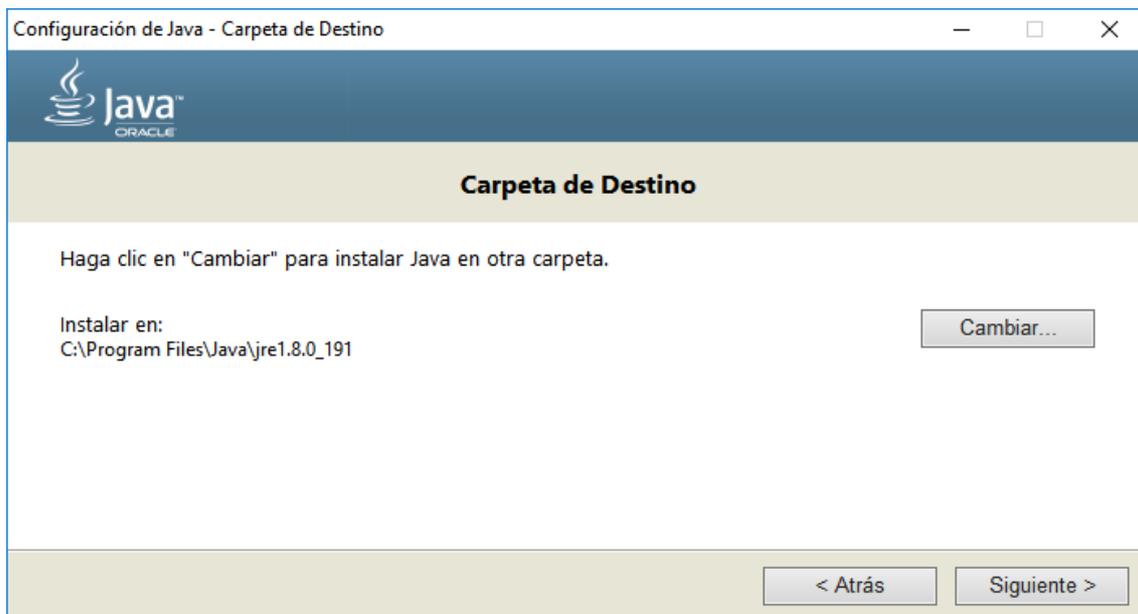
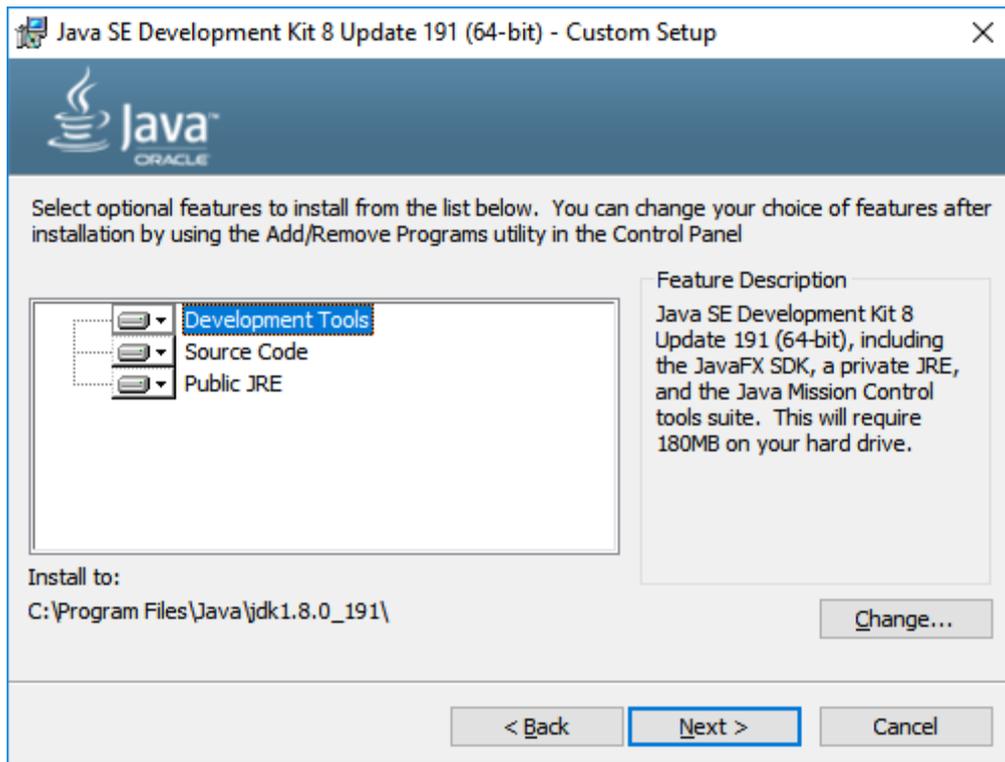


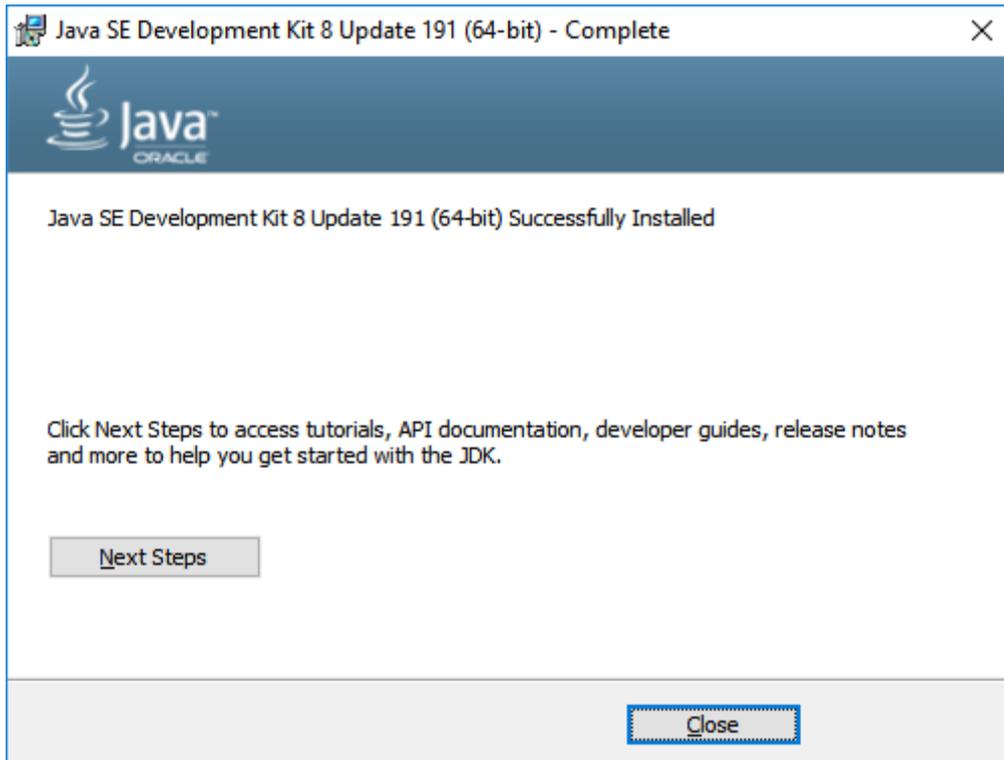
Figura 34: Software a instalar.

Instalación JDK 1.8

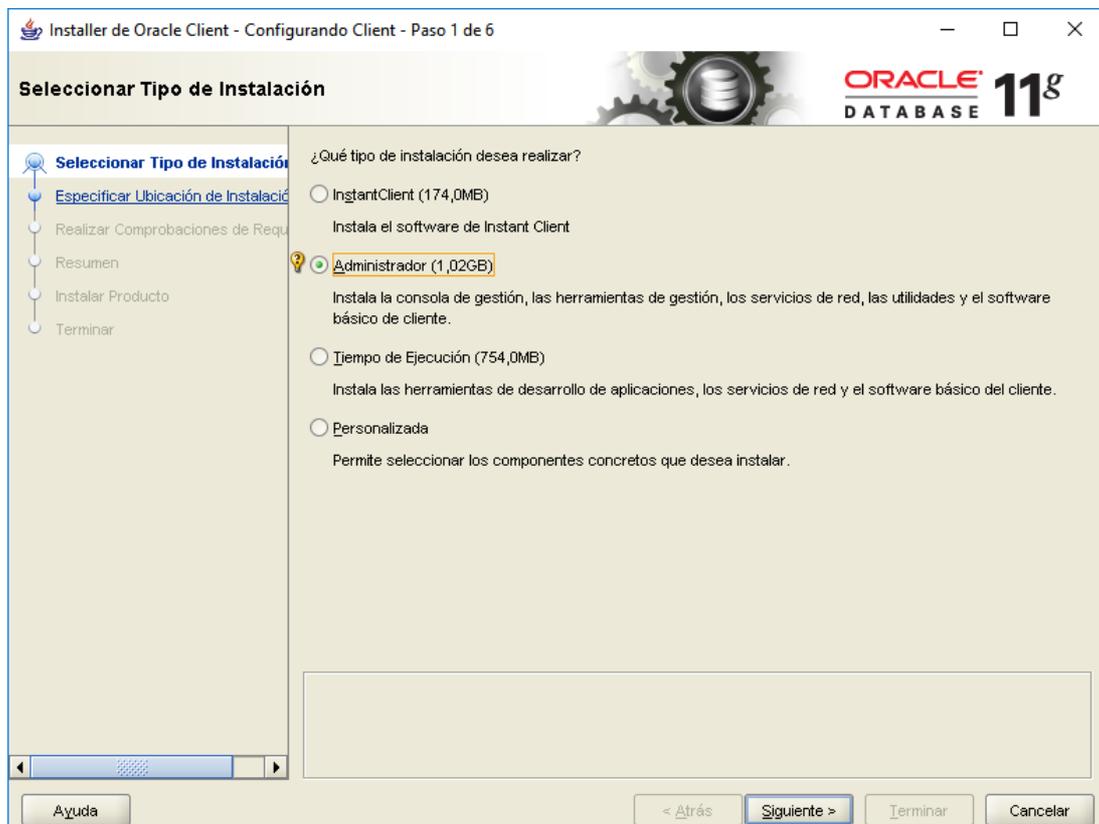
Ejecutamos el archivo **jdk-8u191-windows-x64.exe**

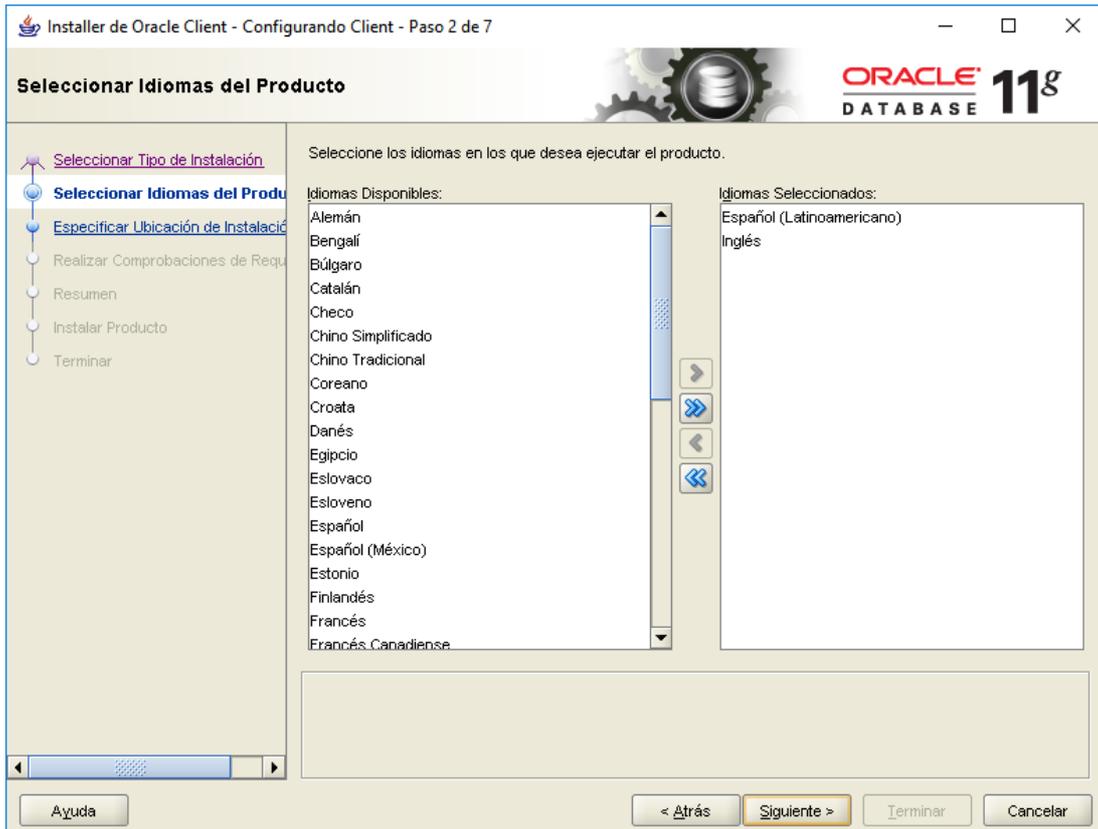


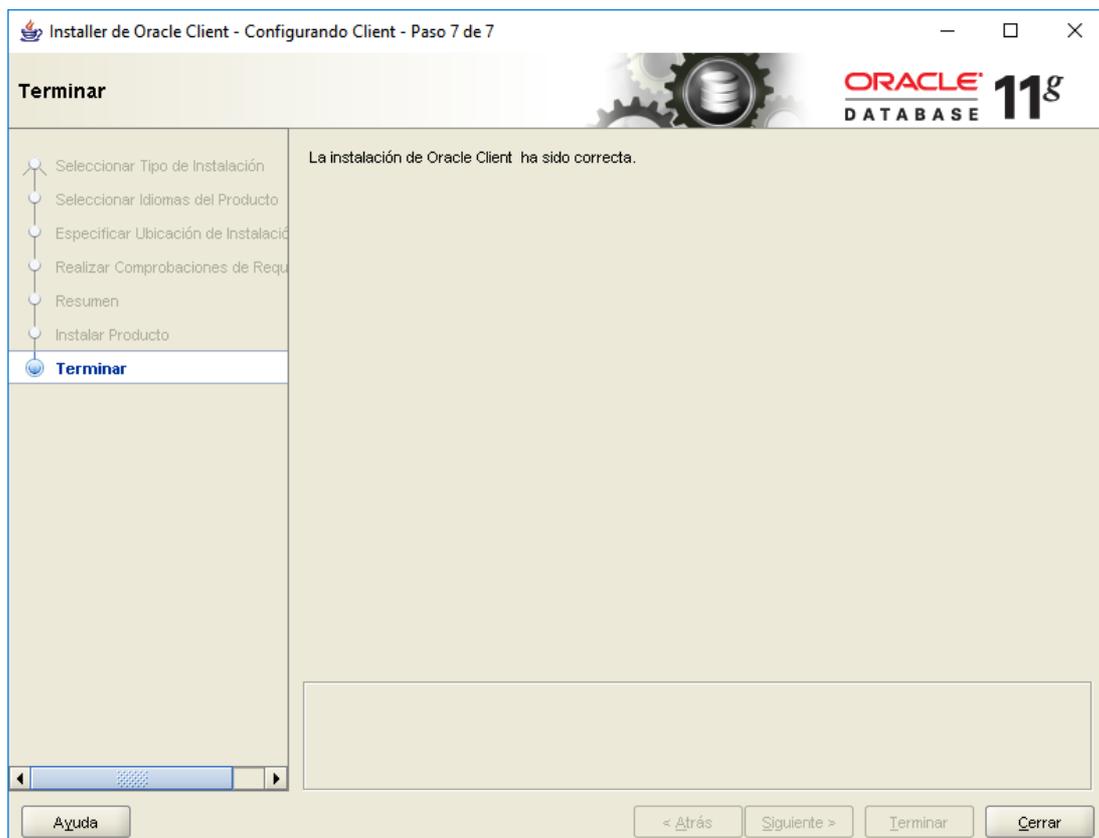
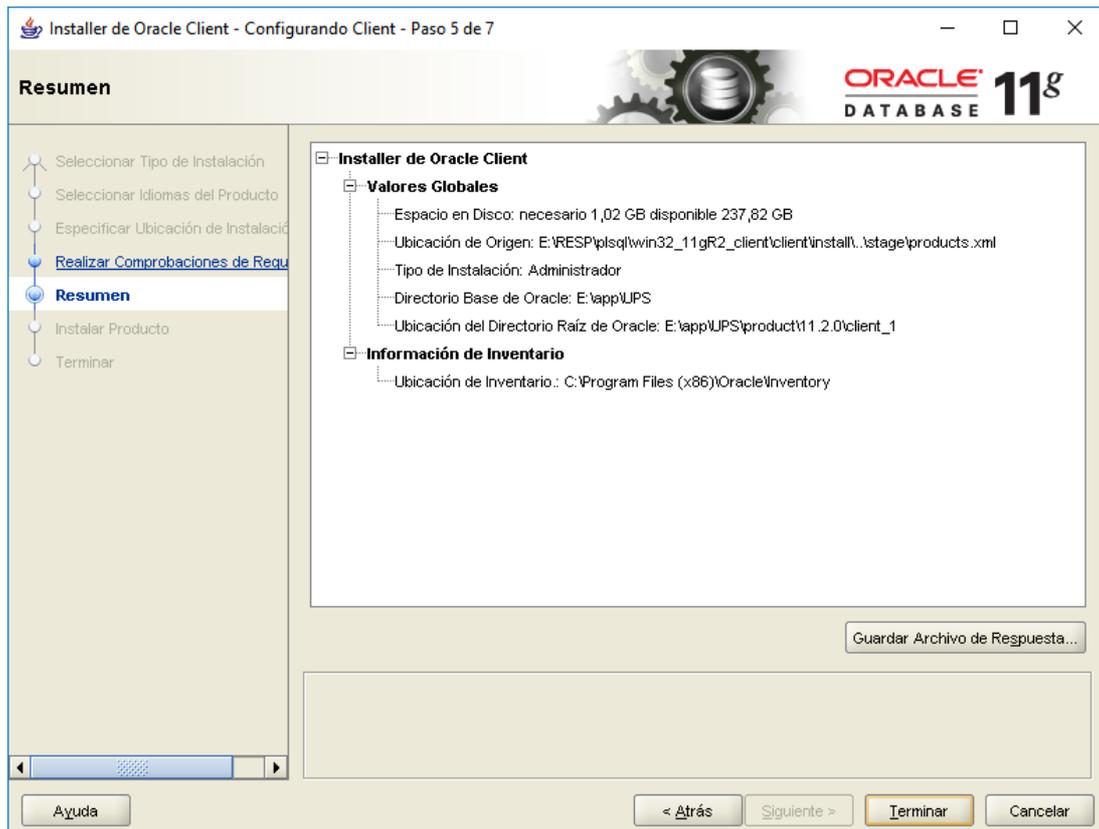




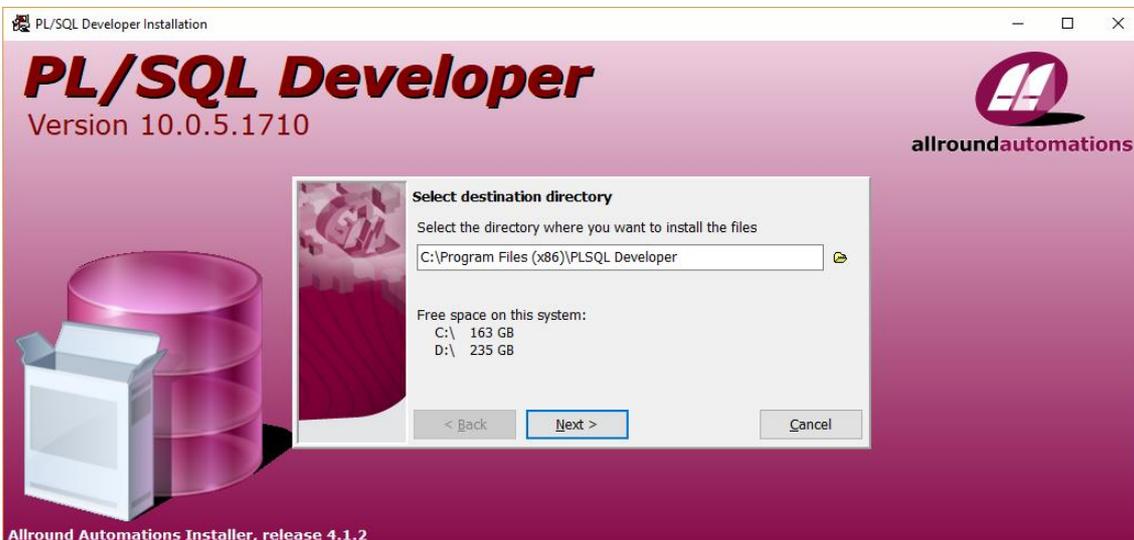
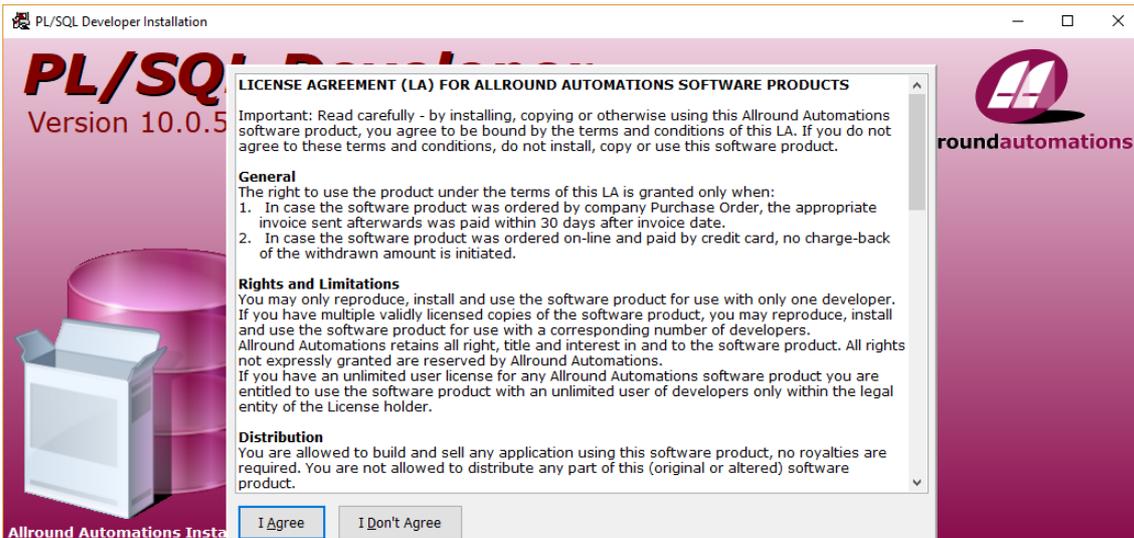
Instalación Cliente Oracle

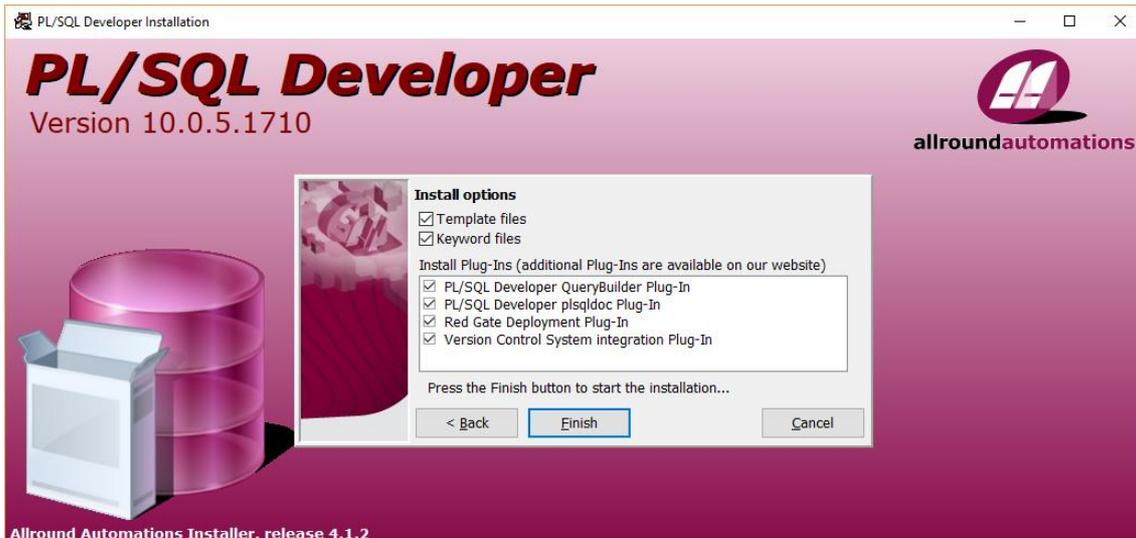






Instalar PL/SQL

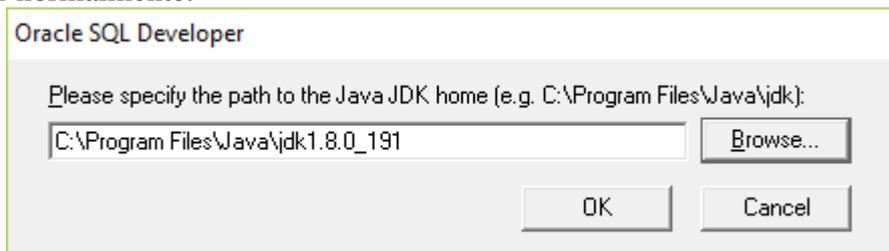




Instalación Oracle SQL Developer

Descargar última versión de Oracle SQL Developer, descomprimir en un lugar seguro y crear acceso directo.

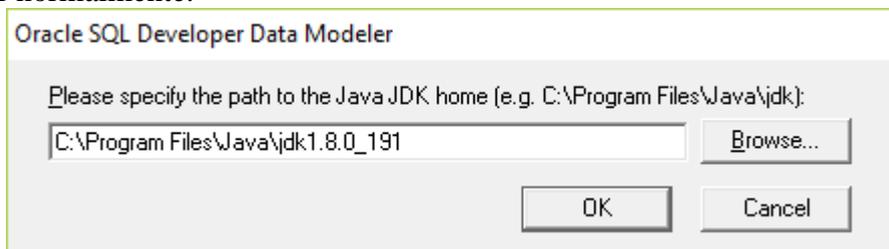
Al abrirlo por primera vez es necesario colocar la ubicación del JDK para que pueda funcionar normalmente.



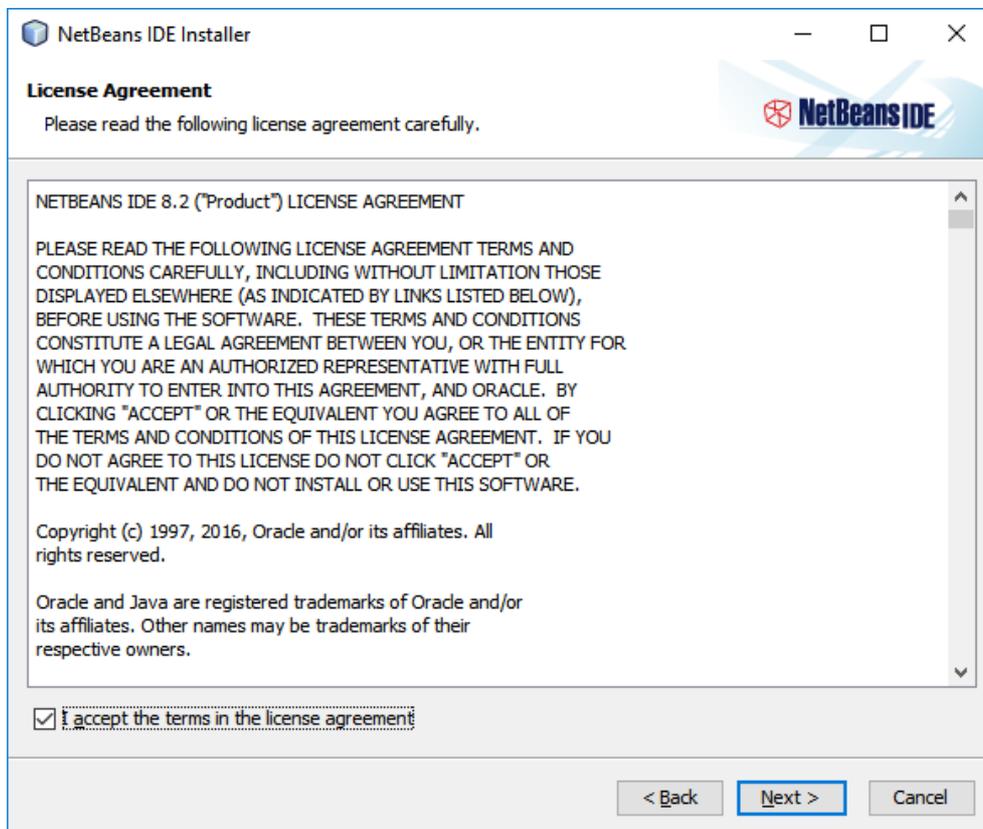
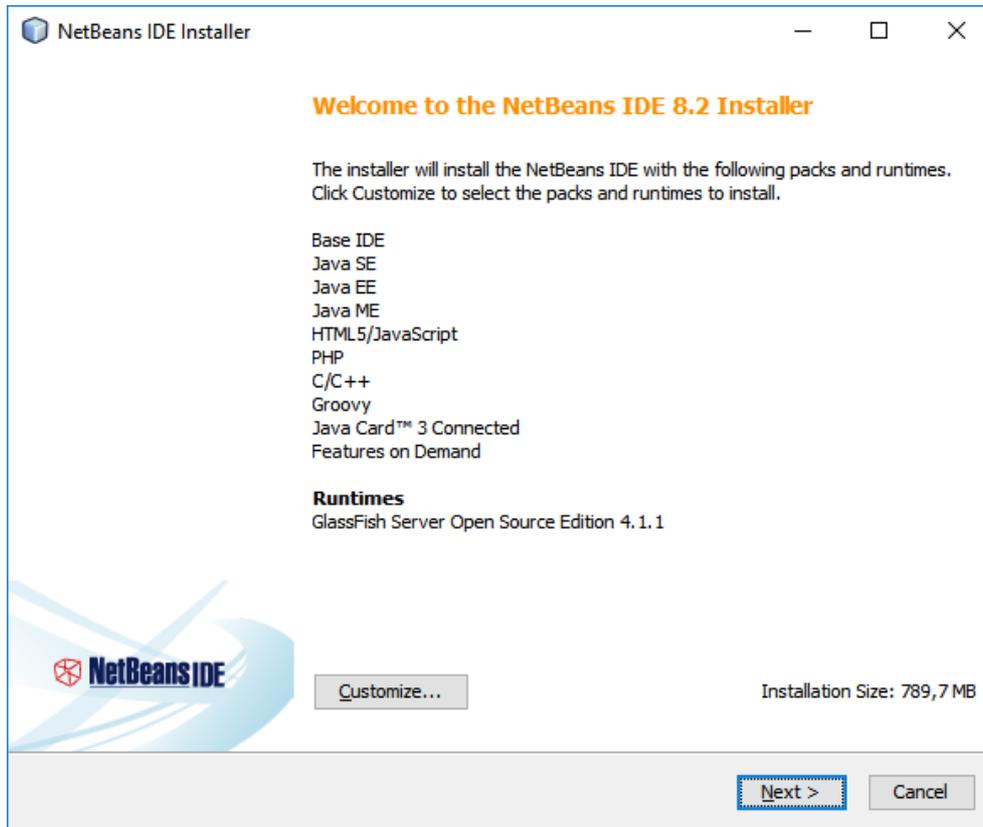
Instalación Oracle Datamodeler

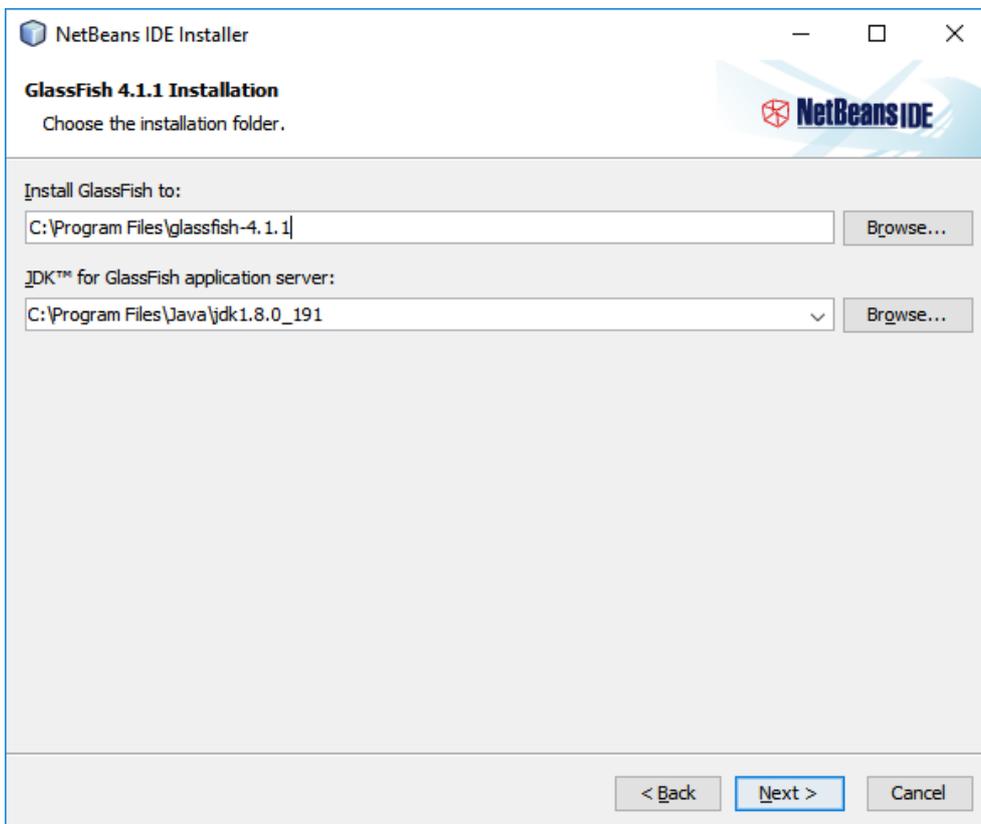
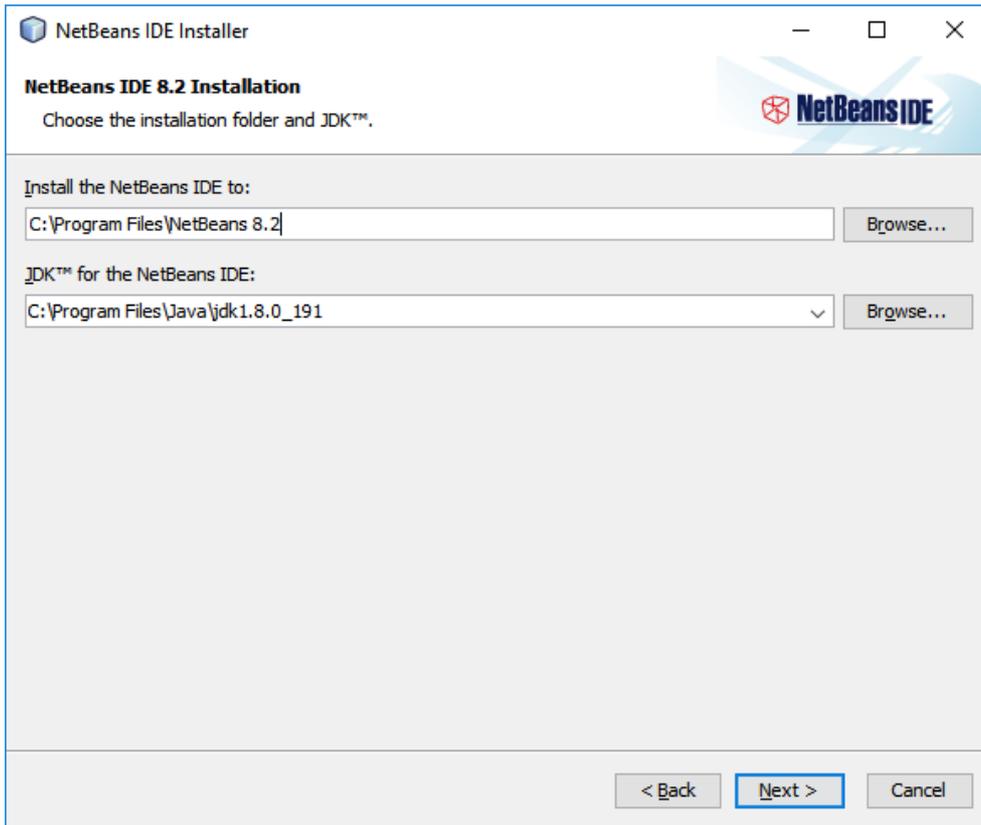
Descargar última versión de Oracle Datamodeler, descomprimir en un lugar seguro y crear acceso directo.

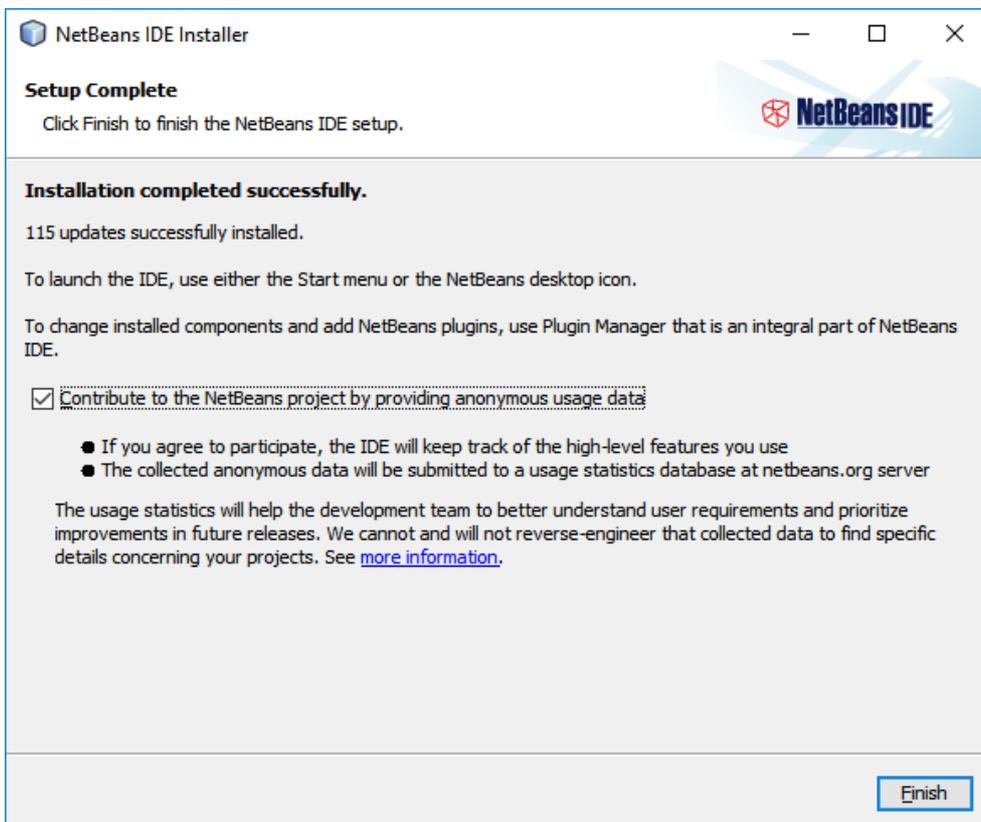
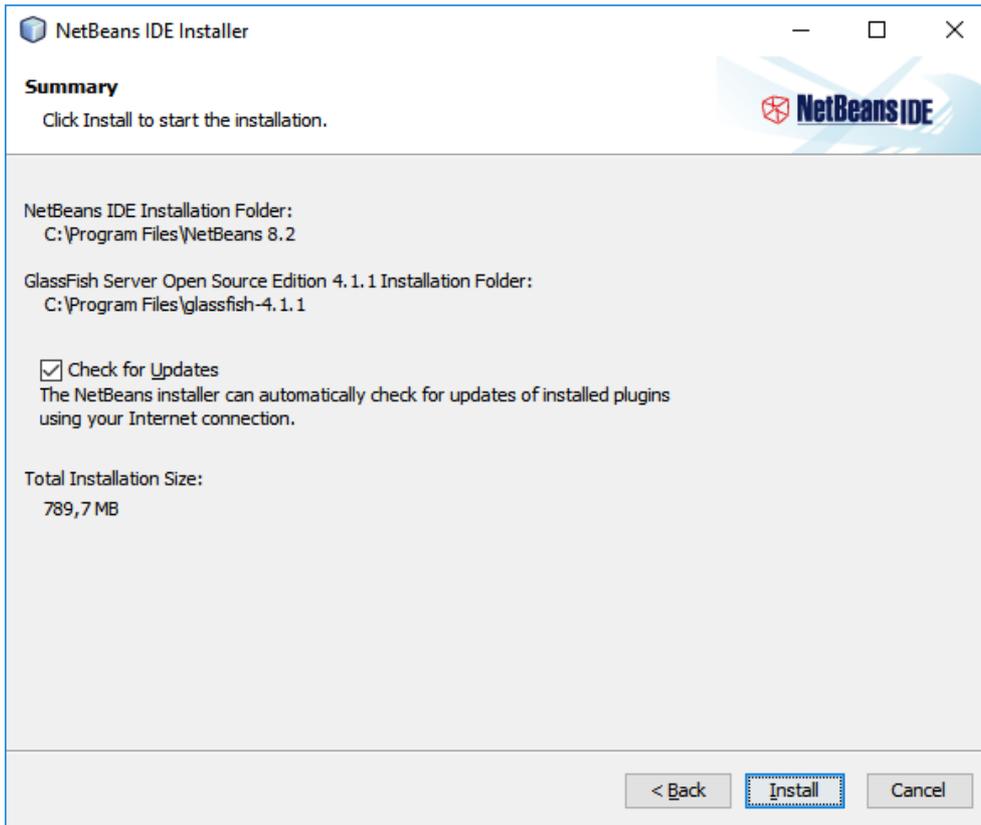
Al abrirlo por primera vez es necesario colocar la ubicación del JDK para que pueda funcionar normalmente.



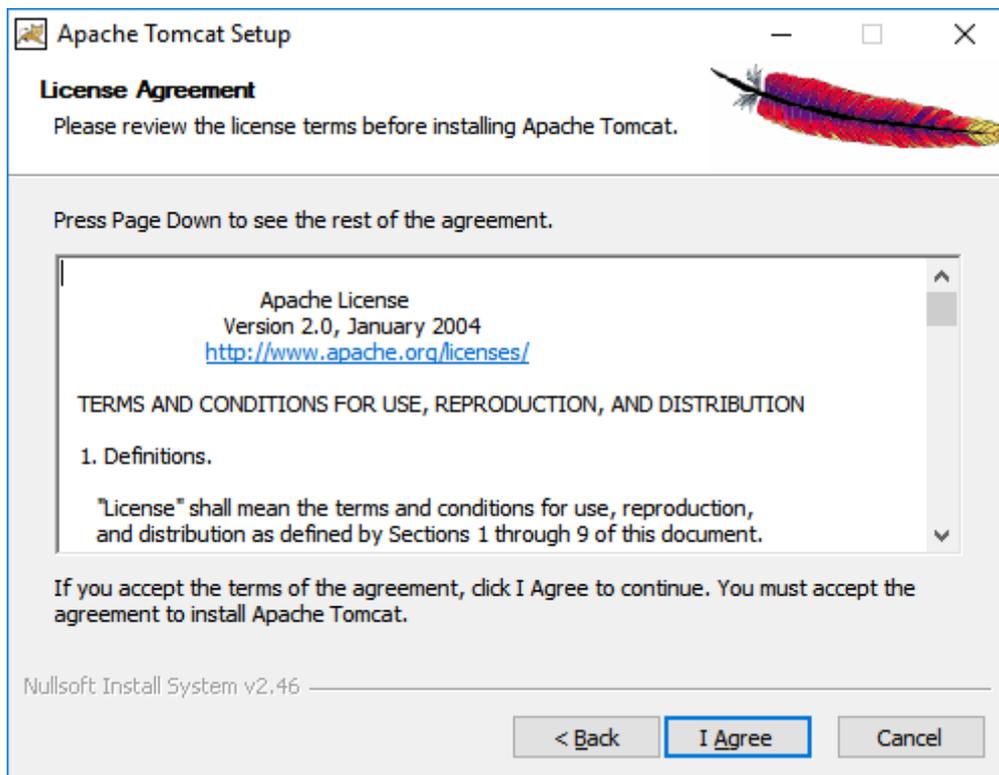
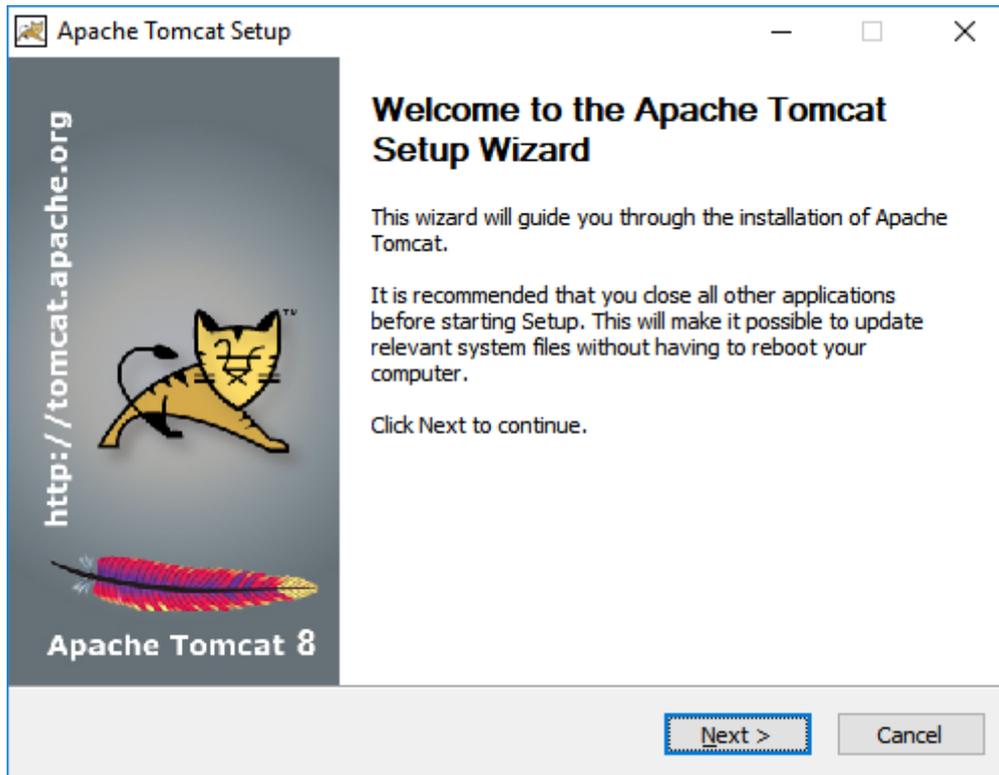
Instalación Netbeans

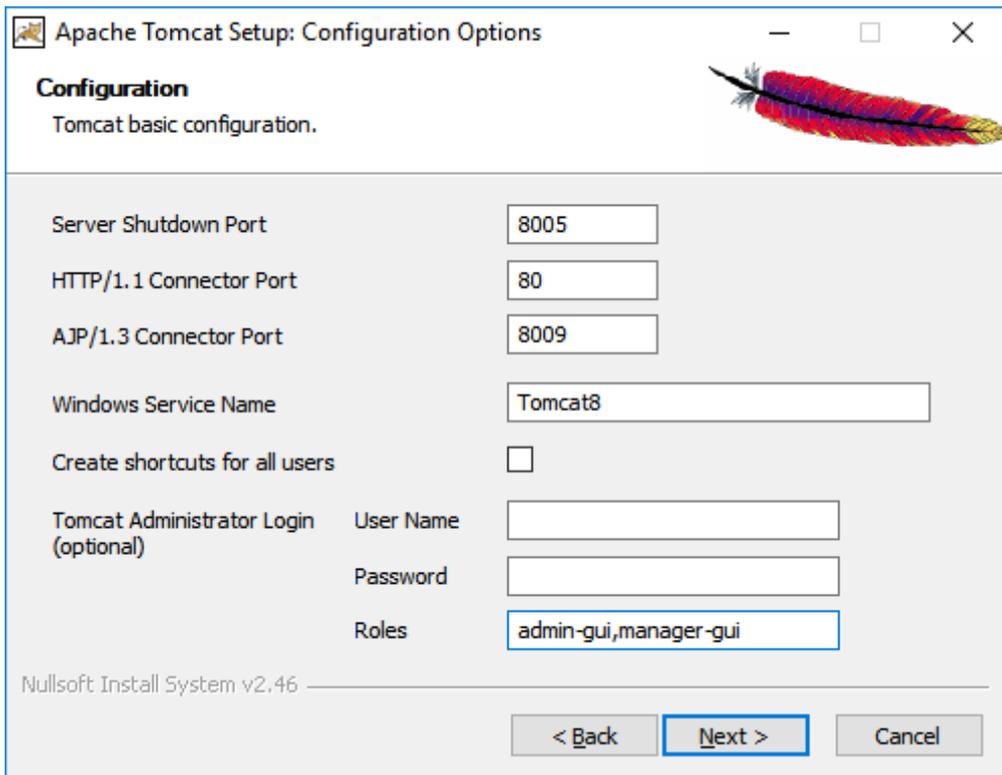
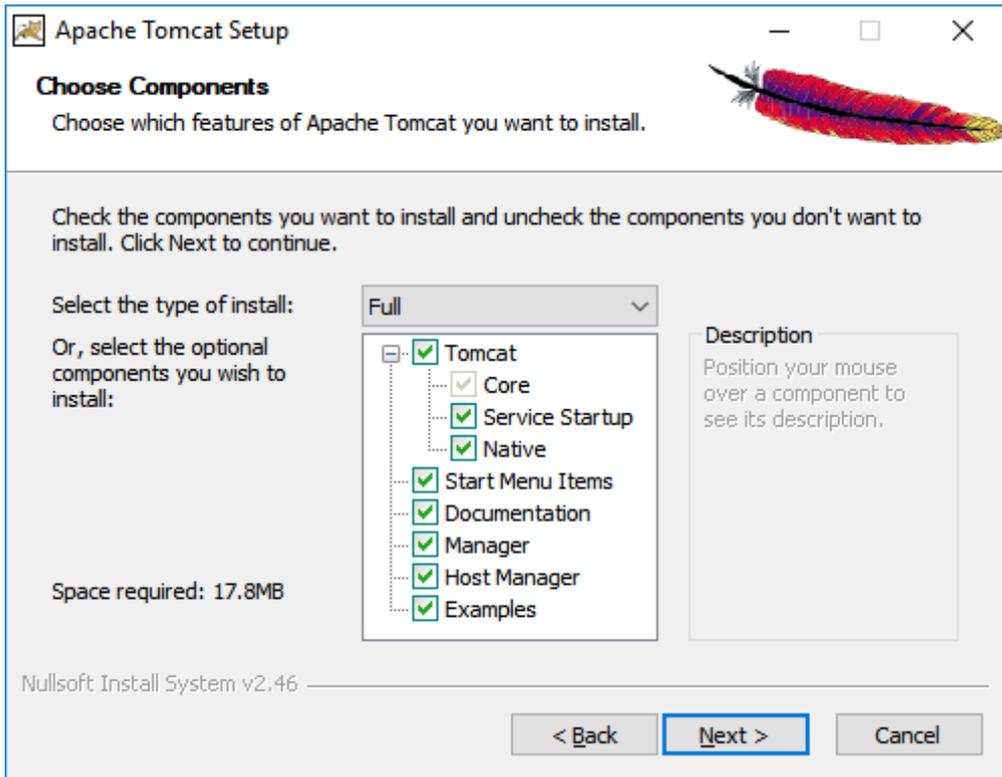


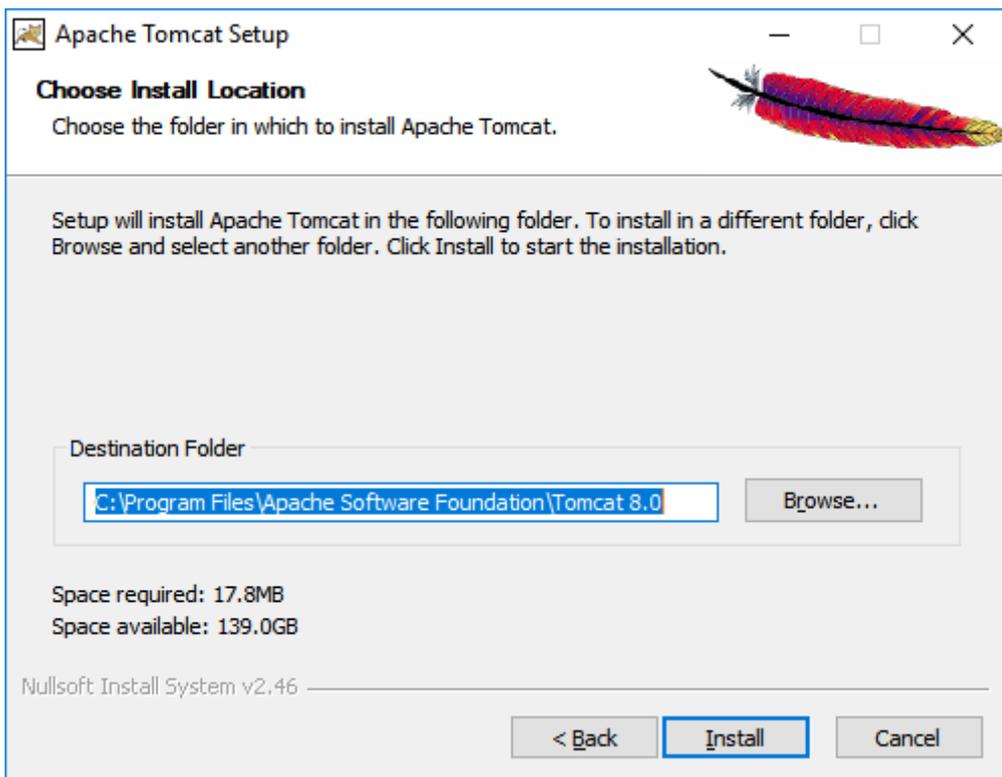
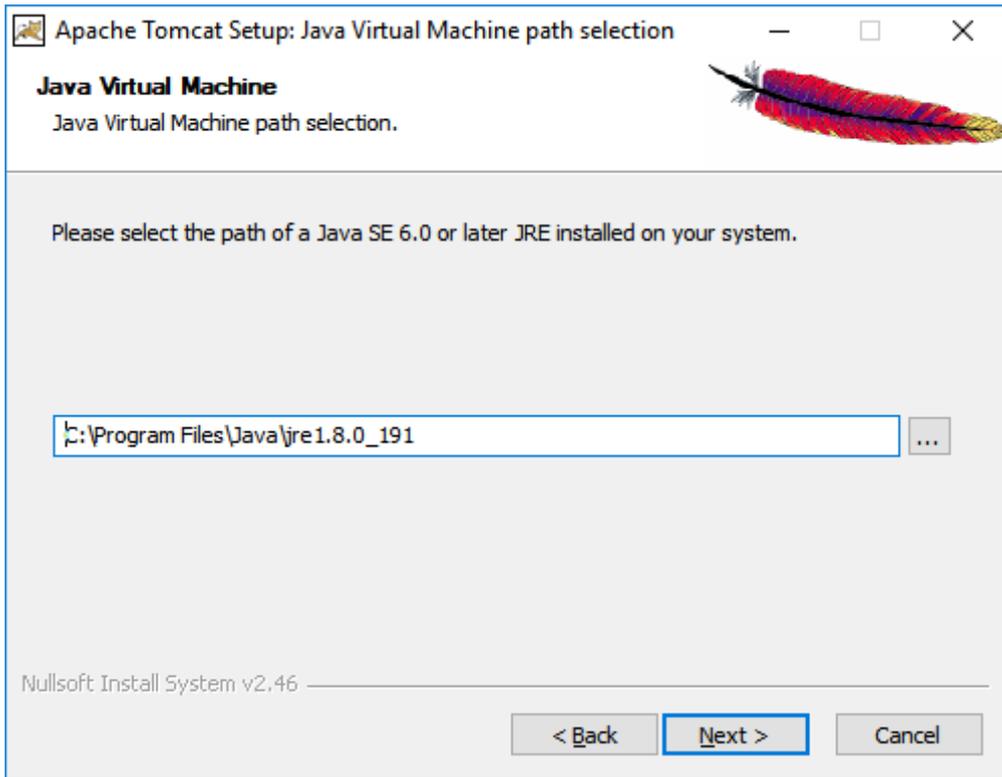


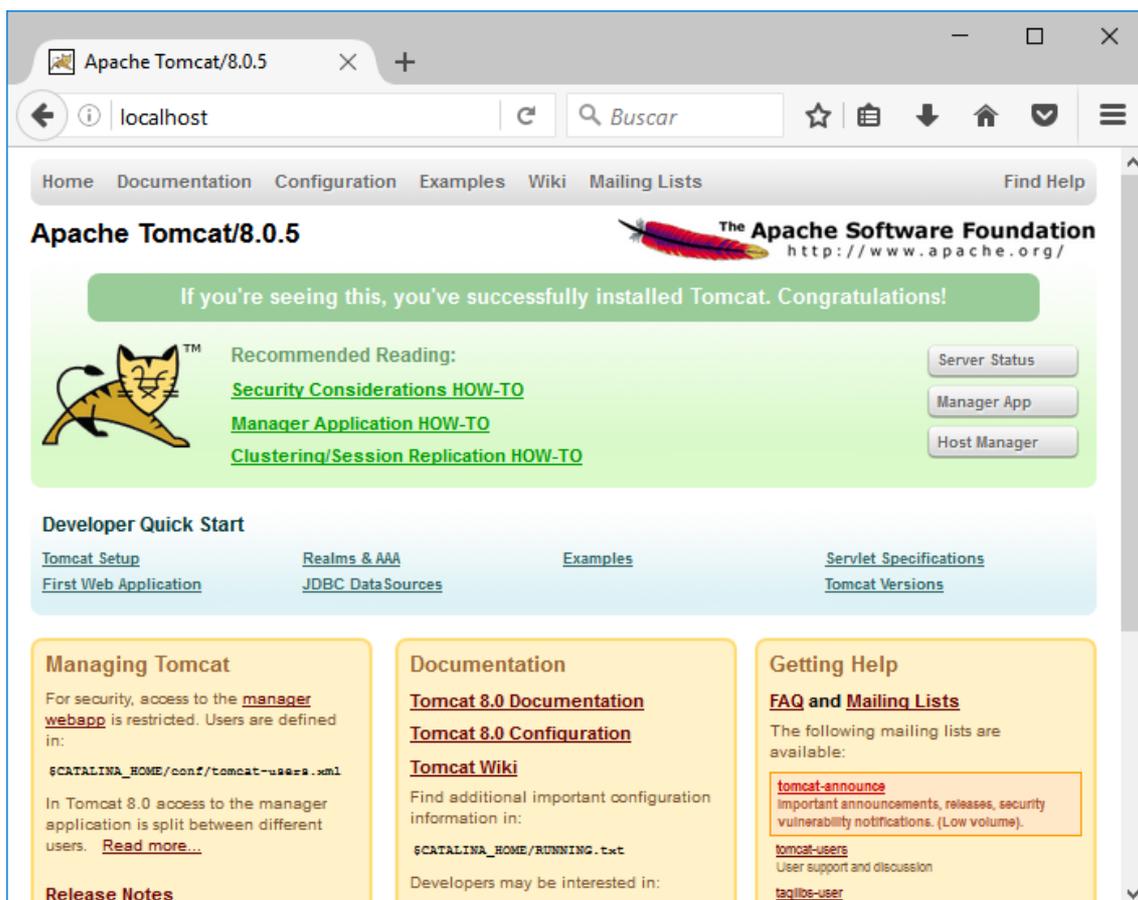
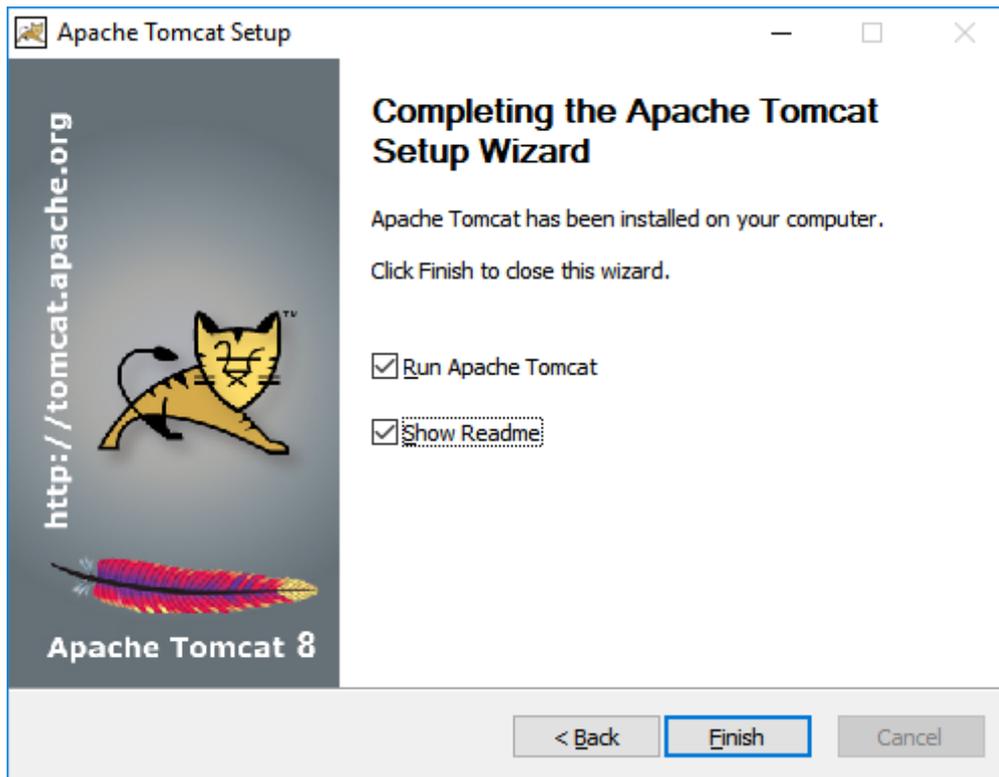


Instalación Apache



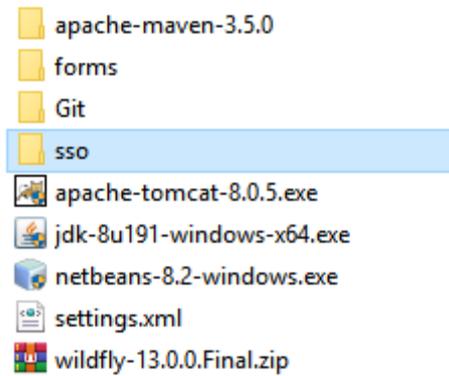






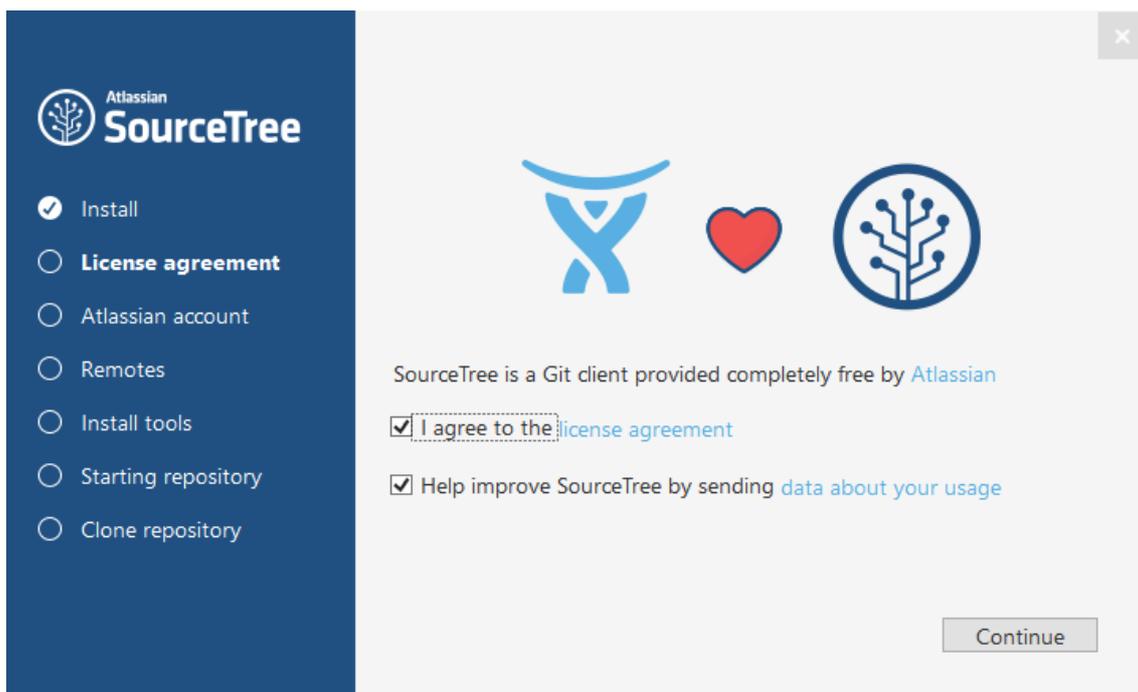
Configuración CAS

Copiar carpeta “sso” a la dirección: “C:\Program Files\Apache Software Foundation\Tomcat 8.0\webapps”.



Instalación SourceTree

Dentro de la carpeta Git esta el instalador de SourceTree:



Es necesario loguearse en su cuenta



- Install
- License agreement
- Atlassian account**
- Remotes
- Install tools
- Starting repository
- Clone repository

Log in to your Atlassian account

You will be prompted for your Atlassian account details. You only have to log in once to complete your registration.





- Install
- License agreement
- Atlassian account**
- Remotes
- Install tools
- Starting repository
- Clone repository

Registration Complete!



You are logged in as @ups.edu.ec



- ✓ Install
- ✓ License agreement
- ✓ Atlassian account
- Remotes**
- Install tools
- Starting repository
- Clone repository

Connect an Account

Connect to a remote server to clone existing repositories. If you don't already have a Bitbucket account, you can [sign up for free](#).



Host URL:

Authentication:

Username:

Password:



- ✓ Install
- ✓ License agreement
- ✓ Atlassian account
- ✓ Remotes
- Install tools**
- Starting repository
- Clone repository

Downloading version control systems...

Tool installation completed.

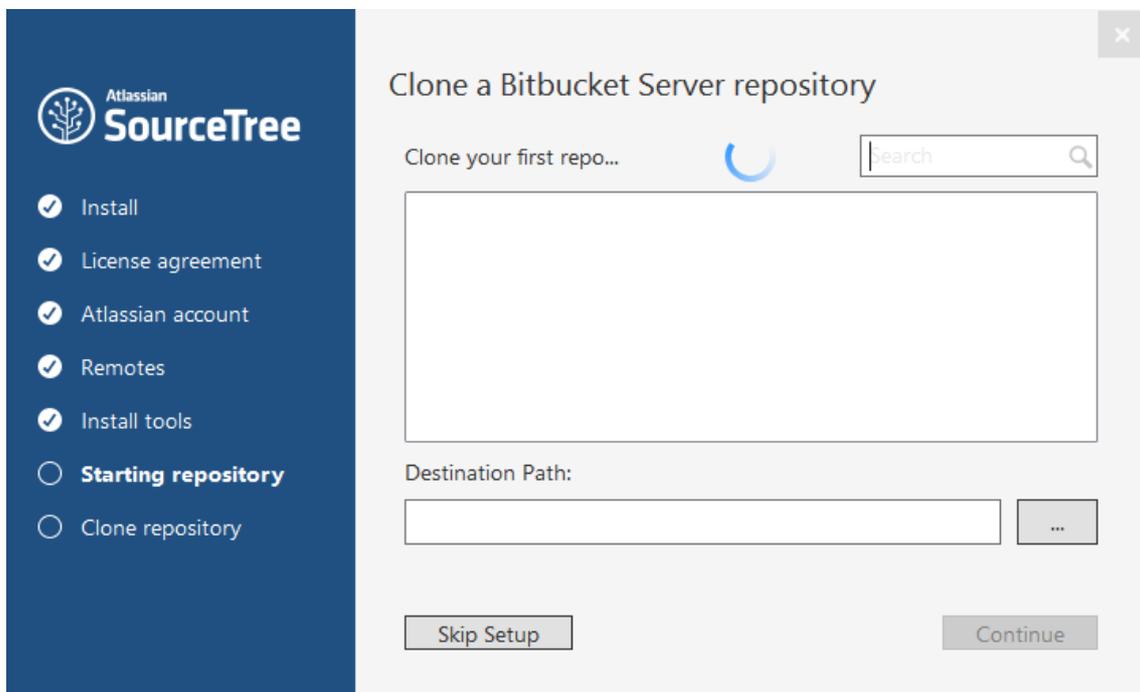
Configure automatic line ending handling by default (recommended)

 Install global ignore file? 

 You don't have a global ignore file configured currently, would you like SourceTree to install a default one?

Installing the default global ignore file will ignore common files that you usually don't want to add to source control, such as .exe, .dll, .obj, .suo and common subfolders like 'Debug'.

If you would prefer to see all files by default, answer 'No'. You can configure this option later in Tools >Options if you wish.



Atlassian
SourceTree

- Install
- License agreement
- Atlassian account
- Remotes
- Install tools
- Starting repository**
- Clone repository

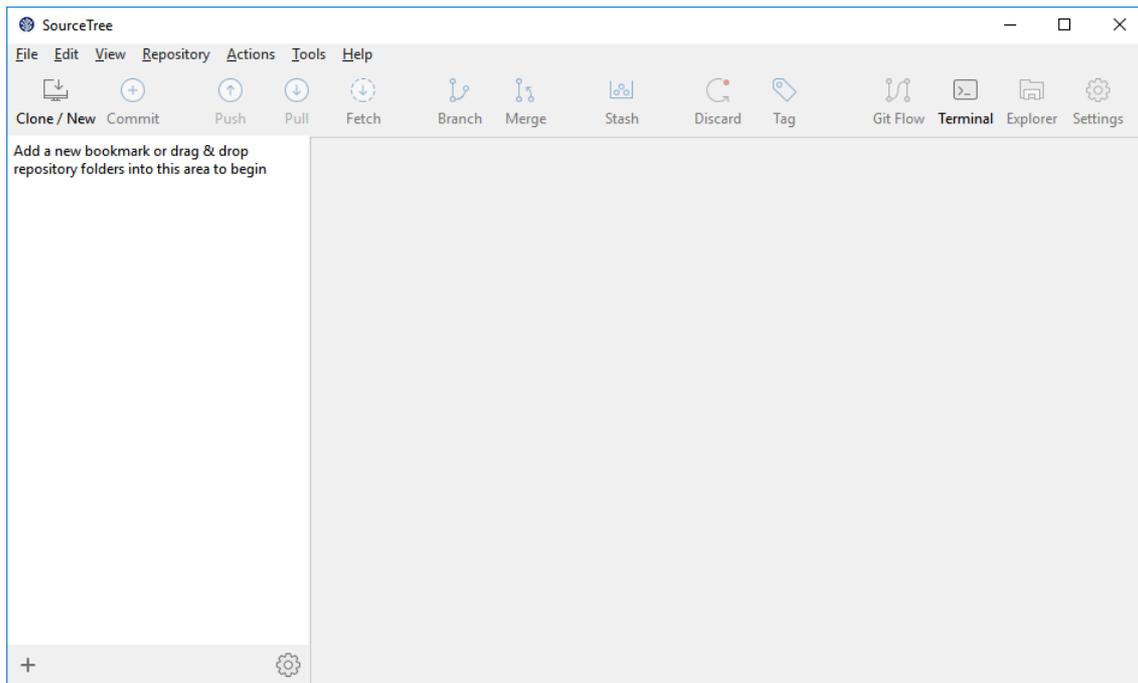
Clone a Bitbucket Server repository

Clone your first repo...  

Destination Path:

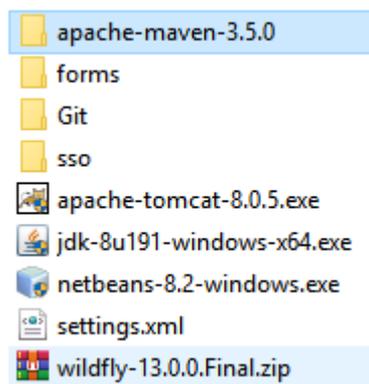
 Load SSH Key? 

 Do you have an SSH key that you'd like to load now? If not you can click 'No' and create one later if you like.

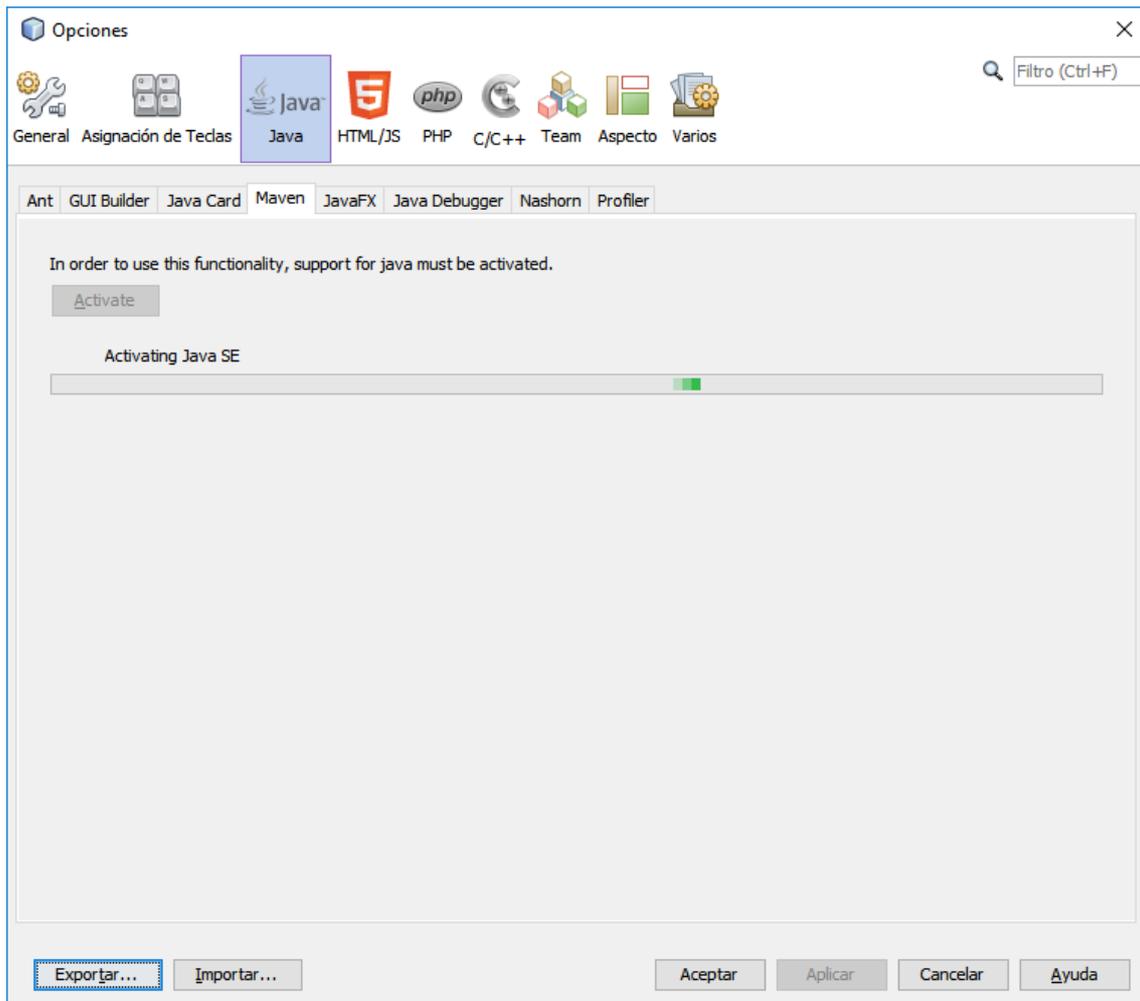


Configuración Apache Maven

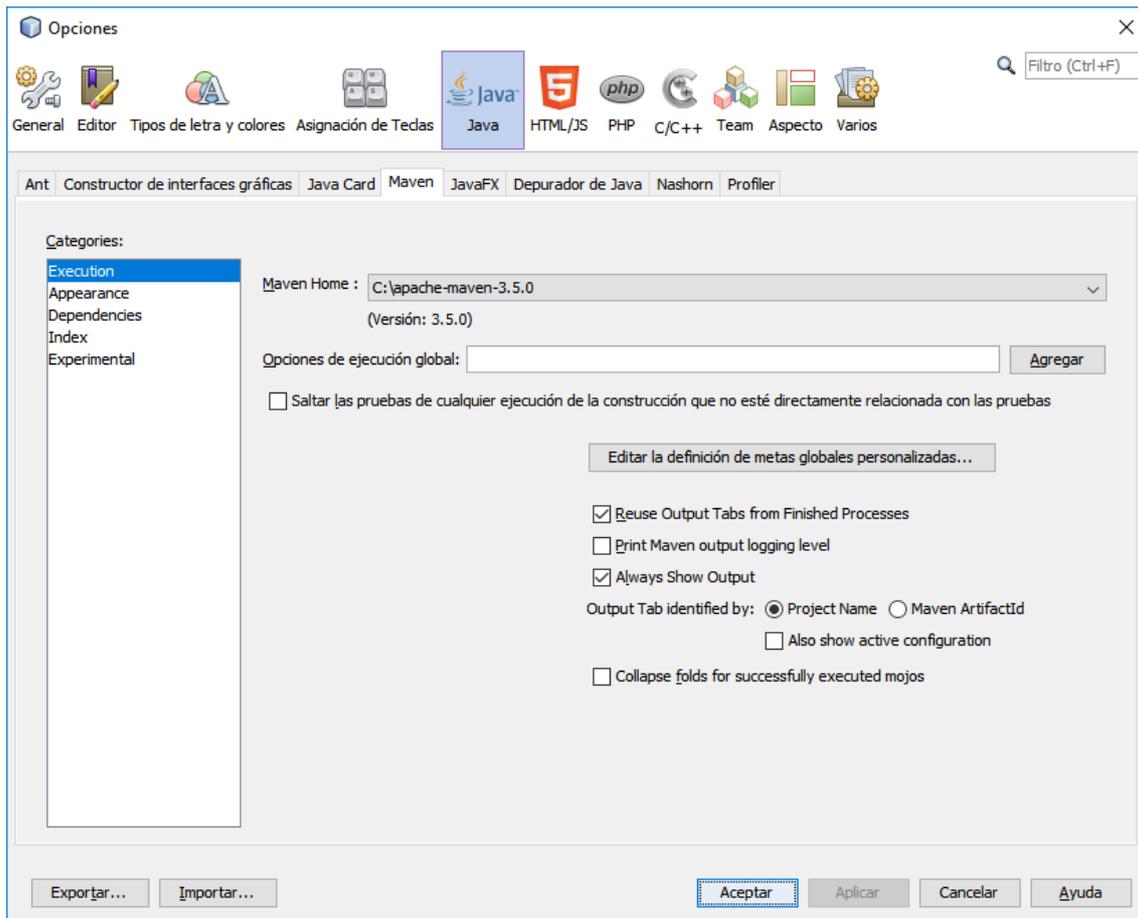
Copiar la carpeta “apache-maven-3.5.0” directamente a la unidad C:



Activar Maven desde Herramientas > Opciones > Java > Maven > Activate

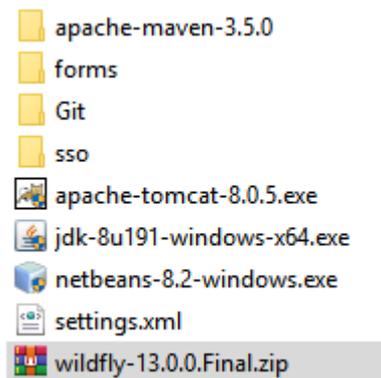


Modificar el “Maven Home” para que apunte a la dirección:

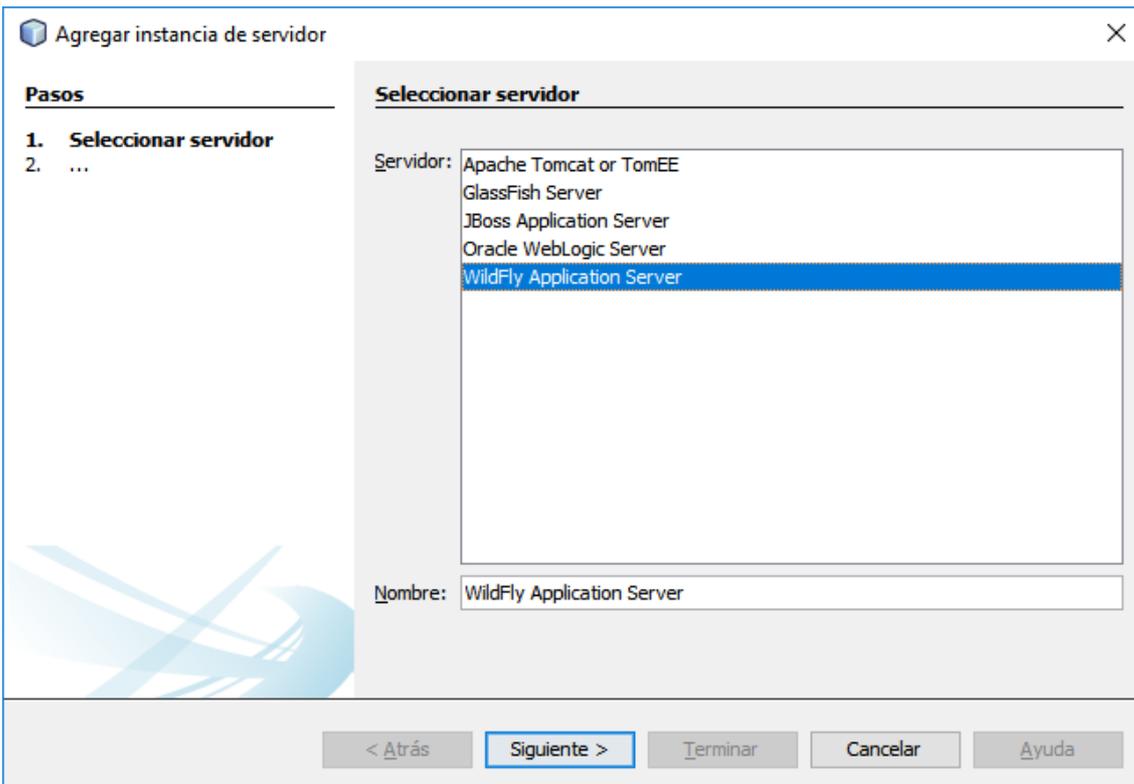
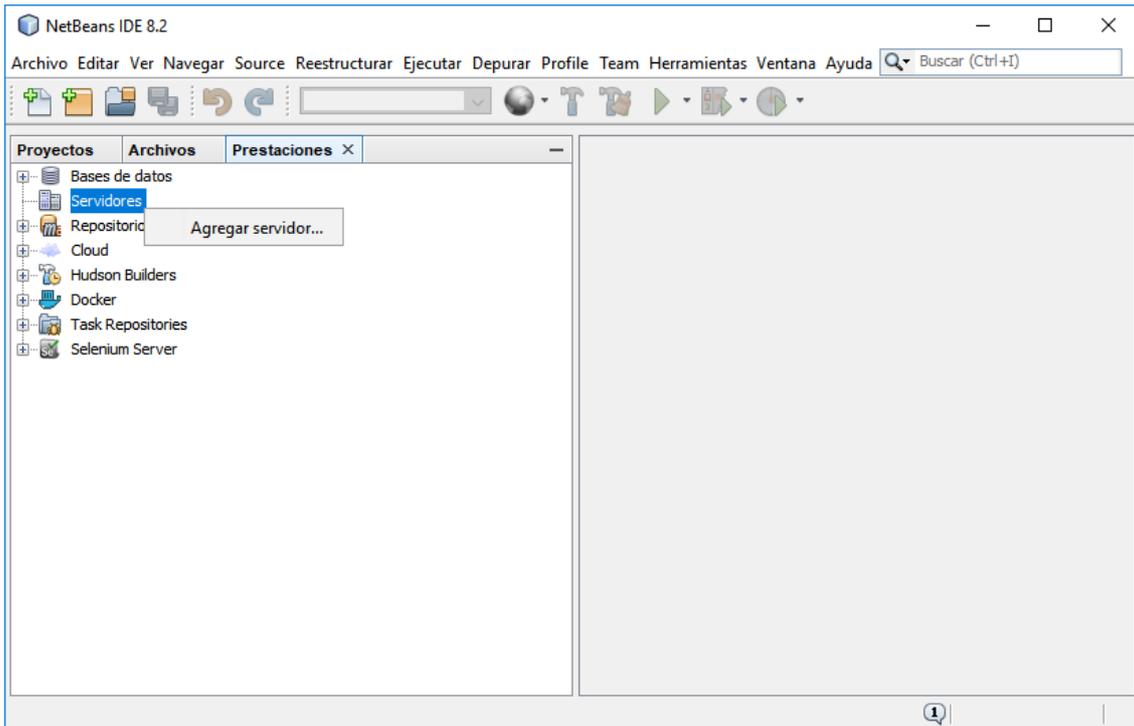


Configuración Wildfly

Descomprimir el contenido del archivo “wildfly-13.0.0.Final.zip” y copiarlo directamente a la unidad C:



Agregar Wildfly a Netbeans:



Agregar instancia de servidor [X]

Pasos

1. Seleccionar servidor
- 2. Server Location**
3. Instance Properties

Server Location

Server Location:

Server Configuration:

< Atrás Siguiete > Terminar Cancelar Ayuda

Agregar instancia de servidor [X]

Pasos

1. Seleccionar servidor
2. Server Location
- 3. Instance Properties**

Instance Properties

Select Server Configuration

Domain: ▾

Domain Path:

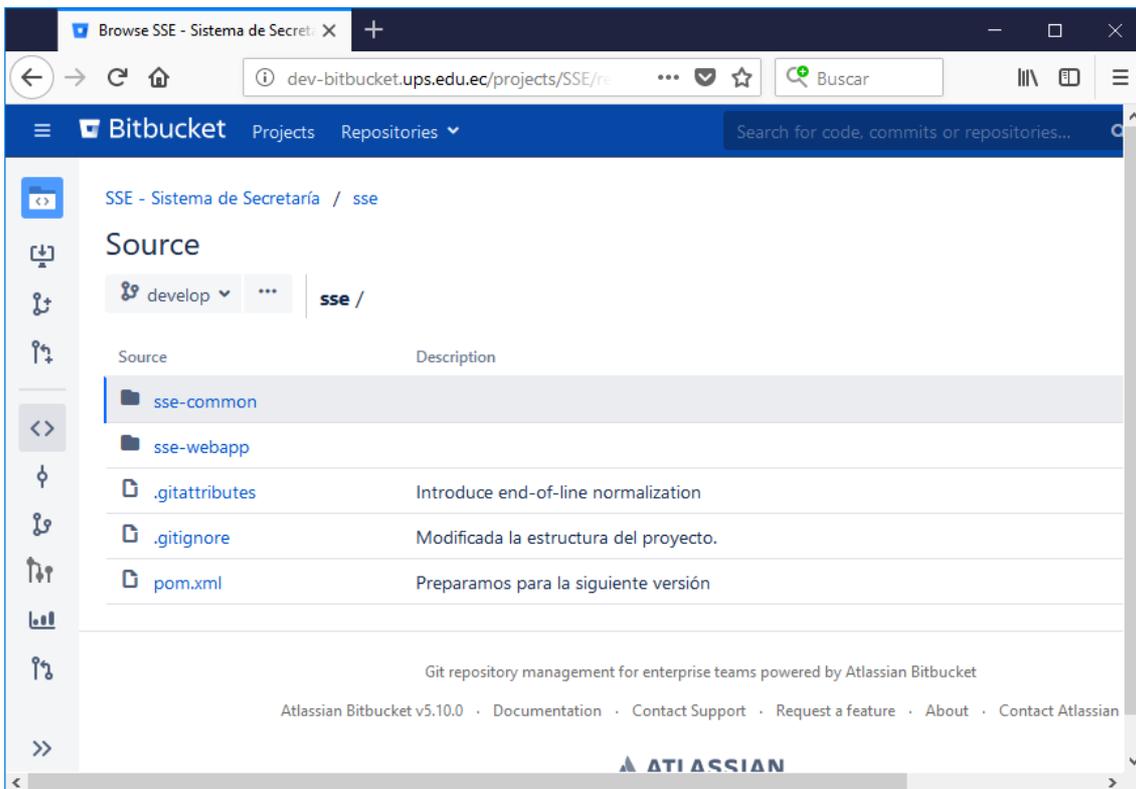
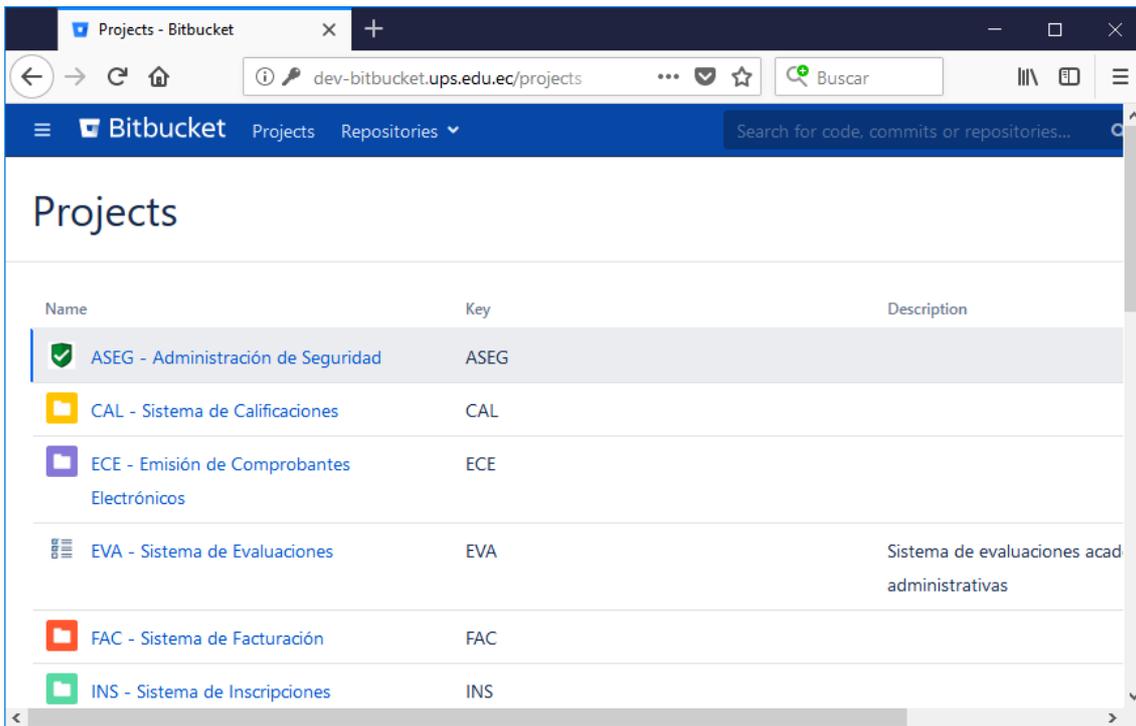
Host:

Port:

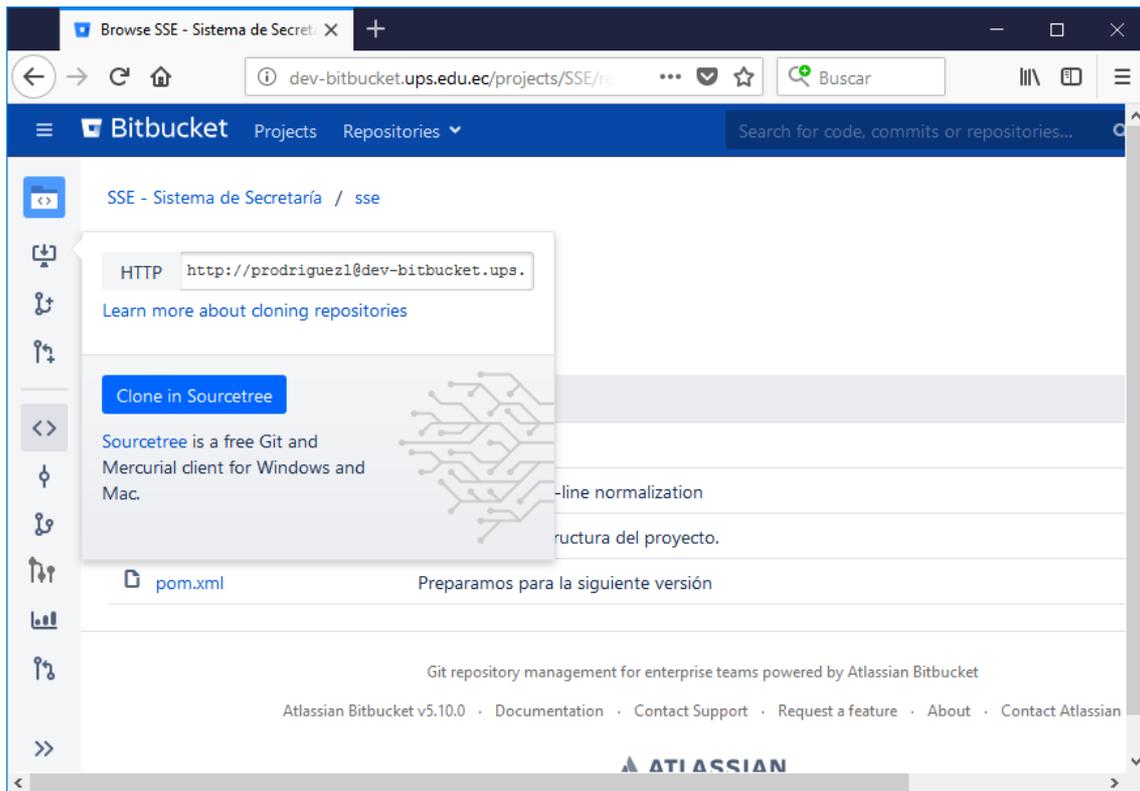
Management Port:

< Atrás Siguiete > **Terminar** Cancelar Ayuda

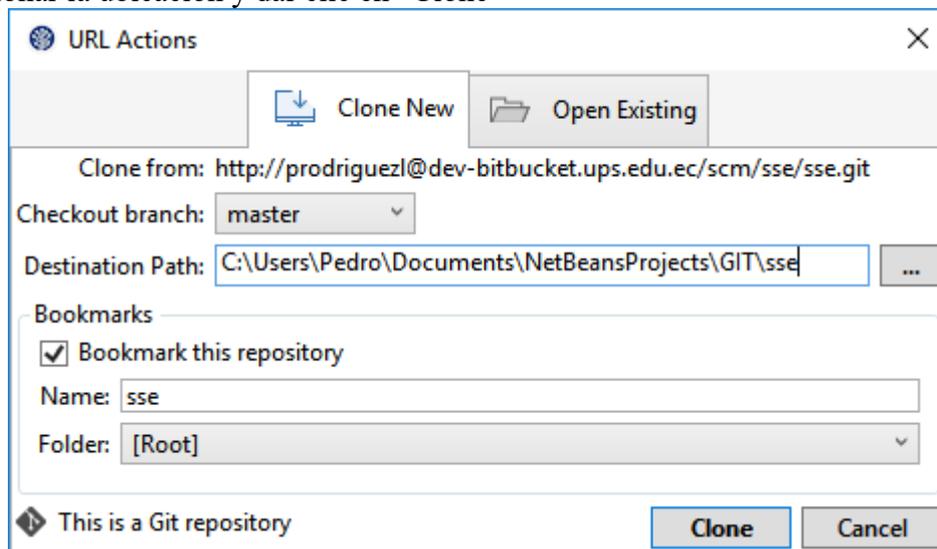
Importar un proyecto desde bit-bucket

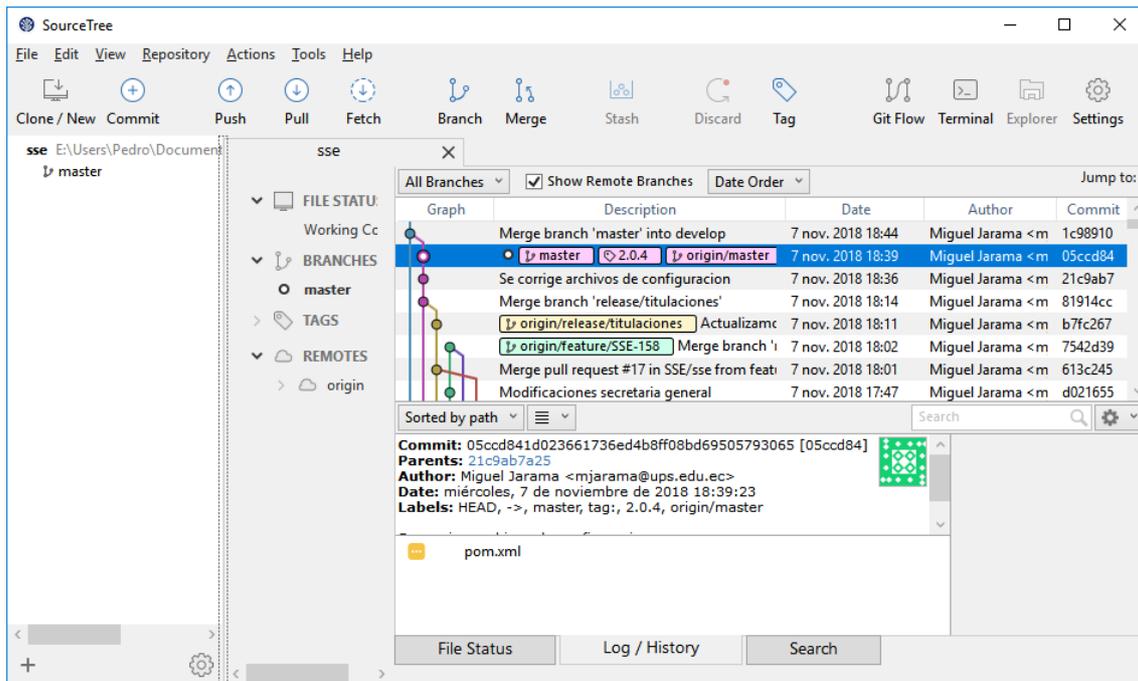


Al dar clic en “Clone in SourceTree” este abrirá automáticamente la aplicación para clonar el proyecto.

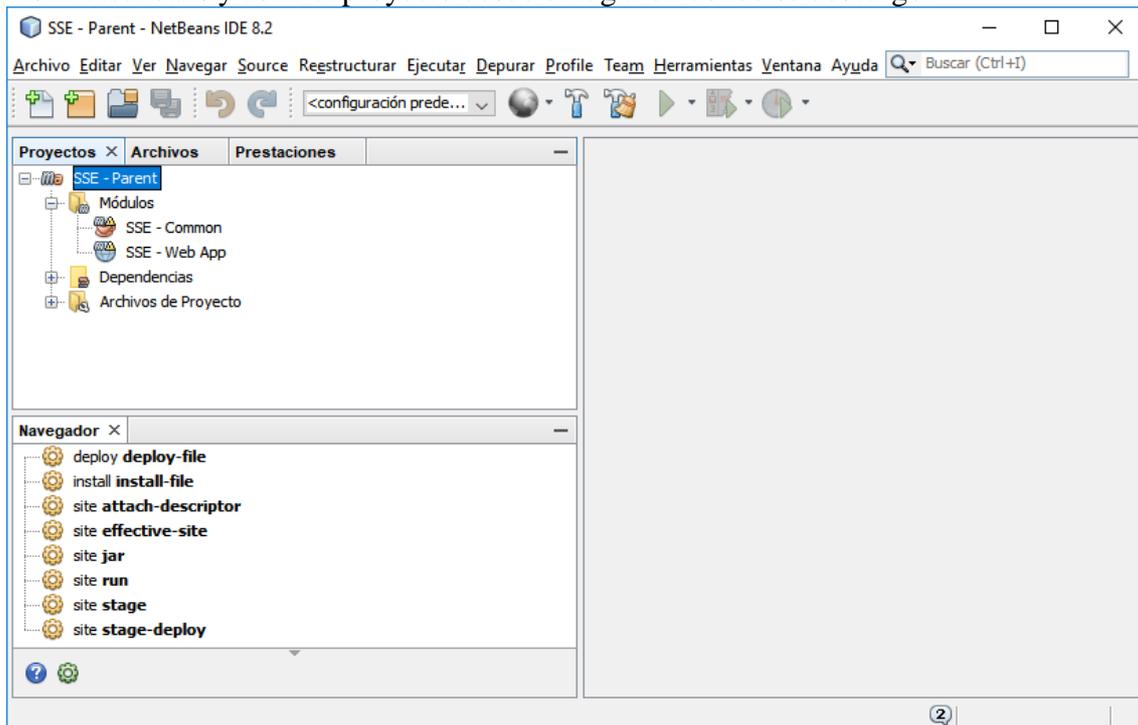


Seleccionar la ubicación y dar clic en “Clone”

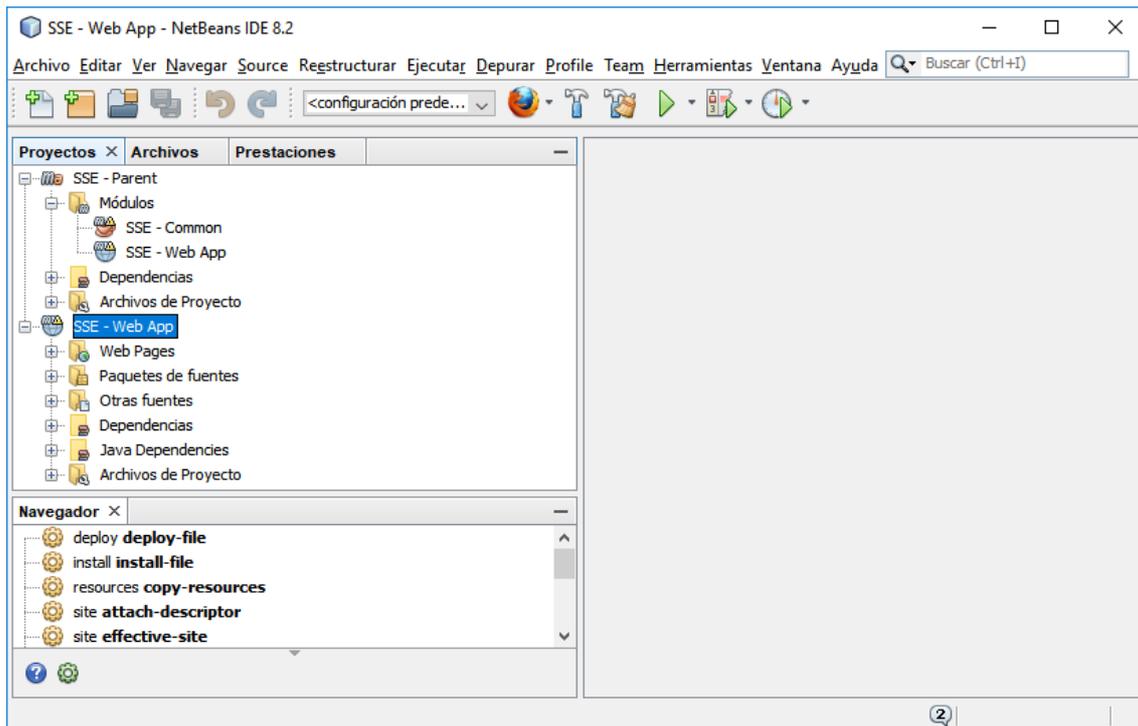




Abrir NetBeans y abrir el proyecto desde el lugar en donde se descargó:

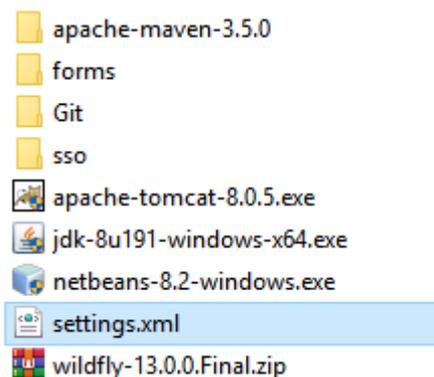


Dar doble clic en el módulo Web para que se abra como proyecto individual.

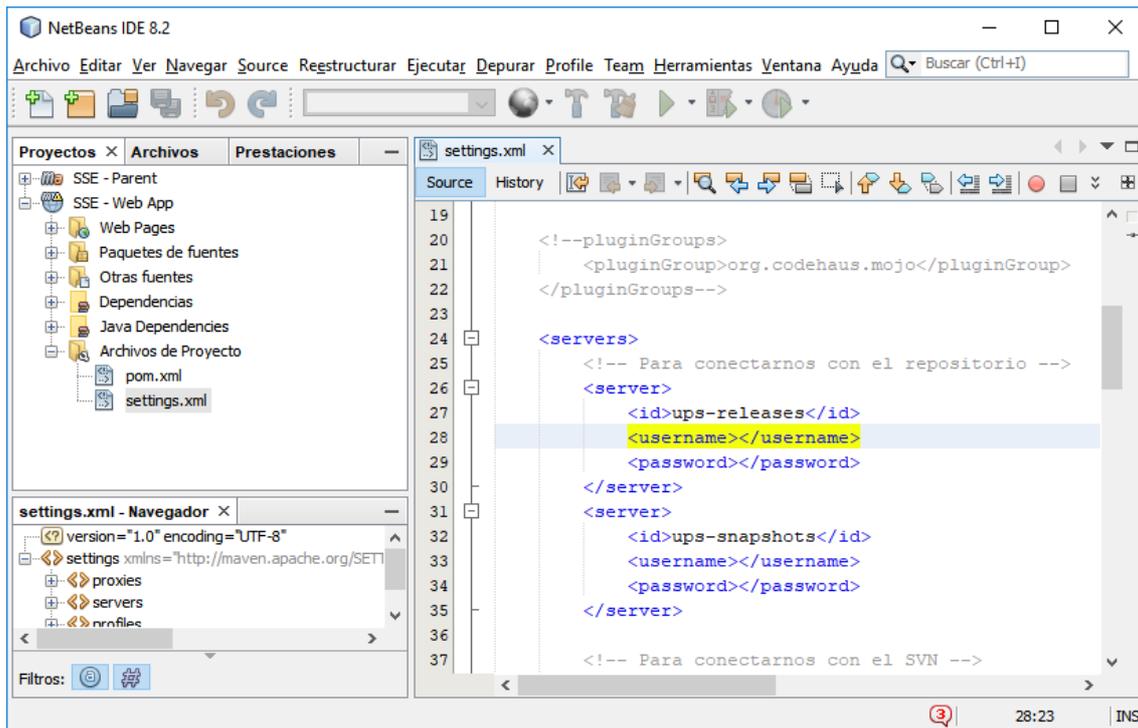


Configuración settings.xml

Luego de haber importado el primer proyecto web, se deberá copiar el archivo settings.xml a la carpeta “C:\Users\UPS\.m2”

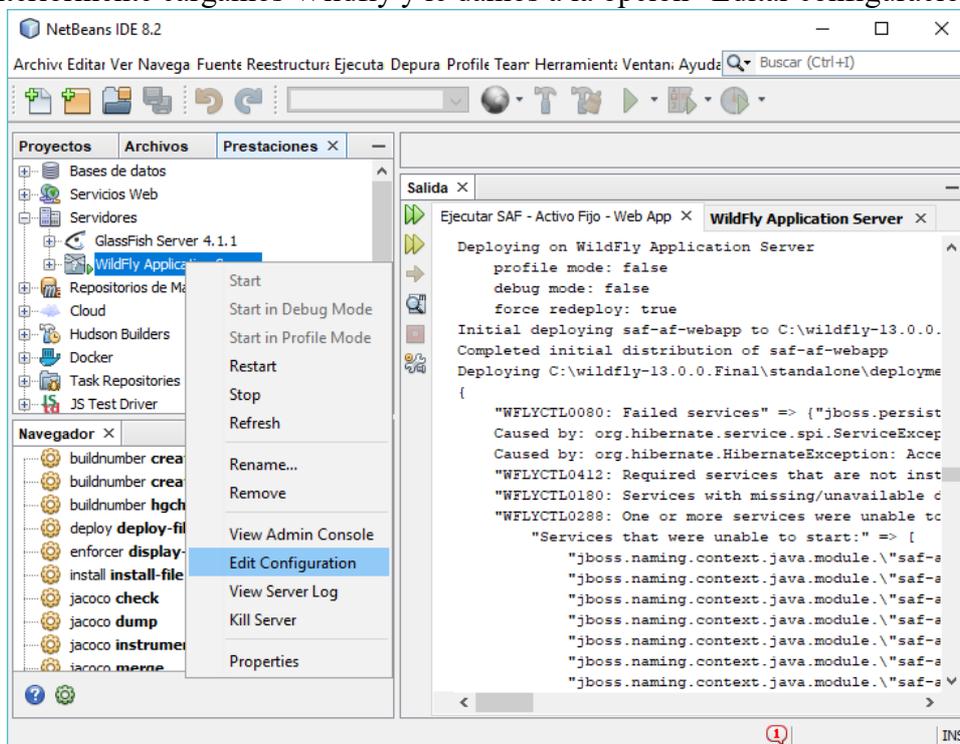


Luego de copiar el archivo, este aparecerá en NetBeans en todos los proyectos abiertos en la carpeta “Archivos de Proyecto”. En este documento se deberá comentar la sección “proxies” y se deberán colocar cuatro veces los credenciales necesarios en el lugar correspondiente para que se puedan conectar al repositorio online <http://dev-repository.ups.edu.ec/nexus/> (ver imagen a continuación)



Configuración DataSource

Abrimos Netbeans os ubicamos en la pestaña “Prestaciones”, clic derecho en el servidor que anteriormente cargamos Wildfly y le damos a la opción “Editar configuración”



Agregamos un nuevo datasource, haciendo referencia a la base de datos que tenemos creada y con nuestro usuario y contraseña.

```
Start Page x standalone-full.xml x
Source History
171 <subsystem xmlns="urn:jboss:domain:datasources:5.0">
172   <datasources>
173     <datasource jndi-name="java:jboss/datasources/ExampleDS" pool-name="ExampleDS" enabled="true" use-java-context="tr
174     <connection-url>jdbc:h2:mem:test;DB_CLOSE_DELAY=-1;DB_CLOSE_ON_EXIT=FALSE</connection-url>
175     <driver>h2</driver>
176     <security>
177       <user-name>sa</user-name>
178       <password>sa</password>
179     </security>
180   </datasource>
181
182   <datasource jta="true" jndi-name="java:jdbc/ofs" pool-name="ofs" enabled="true" use-ccm="true">
183     <connection-url>jdbc:oracle:thin:@localhost:1521:xe</connection-url>
184     <driver-class>oracle.jdbc.OracleDriver</driver-class>
185     <driver>Oracle</driver>
186     <security>
187       <user-name>cel</user-name>
188       <password>celdes</password>
189     </security>
190   </datasource>
191
192   <datasource jta="true" jndi-name="java:jdbc/ped" pool-name="ped" enabled="true" use-ccm="true">
193     <connection-url>jdbc:oracle:thin:@dbdes.ups.edu.ec:1521:upsd</connection-url>
194     <driver-class>oracle.jdbc.OracleDriver</driver-class>
195     <driver>Oracle</driver>
196     <pool>
197       <min-pool-size>1</min-pool-size>
198       <max-pool-size>50</max-pool-size>
199       <flush-strategy>IdleConnections</flush-strategy>
```