



INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ

Resolución de Gerencia General

N° 027-IGP/2023

Lima, 28 de Abril del 2023

VISTOS:

El Informe N° 0001-2023-IGP/GG-OTIDG, el Informe N° 0097-2023-IGP/GG-OPP y el Informe Legal N° 0058-2023-IGP/GG-OAJ; y

CONSIDERANDO:

Que, mediante el Decreto Legislativo N° 136, se crea el Instituto Geofísico del Perú (IGP) como un Organismo Descentralizado del Sector Educación, cuya finalidad es la investigación científica, la enseñanza, la capacitación, la prestación de servicios y, la realización de estudios y proyectos, en las diversas áreas de la Geofísica;

Que, la Primera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, dispone la adscripción del IGP como un Organismo Público Ejecutor del Ministerio del Ambiente;

Que mediante el Decreto Supremo N° 001-2015-MINAM, se aprobó el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Instituto Geofísico del Perú (IGP);

Que, mediante Resolución de Gerencia General N° 029-IGP/2020, se aprobó la Directiva DI 001-2020-IGP, denominada: "Aprobación, modificación o derogación de documentos normativos";

Que, el numeral 7.2.1 de la Directiva DI 001-2020-IGP, "Aprobación, modificación o derogación de documentos normativos del IGP", aprobada mediante Resolución Gerencial N° 029-IGP/2020, establece la Jerarquía Funcional de los documentos normativos; asimismo, en el numeral 7.2.2.9 de la citada directiva se establece las características del **PROCEDIMIENTO** y señala lo siguiente: *"Es la descripción documentada de cómo deben ejecutarse las actividades que conforman un proceso, tomando en cuenta los elementos que la componen y su secuencialidad, permitiendo de esta manera una operación coherente. Cada procedimiento tiene una codificación única y se aprueba mediante acto administrativo de manera individual o conjunta, y se incorporan al Manual de Procedimientos"*;

Que, mediante el Informe N° 0001-2023-IGP/GG-OTIDG, la jefa de la Oficina de Tecnologías de la Información y Datos Geofísicos remite al jefe de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto la propuesta de la modificación/actualización del Procedimiento PR 014-2020-IGP, denominado: "Desarrollo de Soluciones Informáticas";

Que, con Informe N° 0097-2023-IGP/GG-OPP, la Oficina de Planeamiento y Presupuesto emite opinión técnica favorable para la aprobación de modificación/actualización del Procedimiento PR 014-2020-IGP, denominado: "Desarrollo de Soluciones Informáticas";

Que, a través del Informe Legal N° 0058-2023-IGP/GG-OAJ, la Oficina de Asesoría Jurídica emite opinión legal favorable para que se apruebe la modificación/actualización del Procedimiento PR 014-2020-IGP, denominado: "Desarrollo de Soluciones Informáticas";

Con el visado de la Oficina de Asesoría Jurídica, de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y de la Oficina de Tecnologías de la Información y Datos Geofísicos; y

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto Legislativo N° 136, Ley del Instituto Geofísico del Perú, el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Geofísico del Perú, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2015-MINAM, el Decreto Legislativo N° 1013, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, que dispone la adscripción del Instituto Geofísico del Perú (IGP) como Organismo Público Ejecutor del Ministerio del Ambiente y la Directiva DI 001-2020-IGP, que dispone los lineamientos para la "Aprobación, modificación o derogación de documentos normativos", aprobada mediante Resolución de Gerencia General N° 029-IGP/2020.

SE RESUELVE:

Artículo 1.- Aprobar la modificación/actualización del Procedimiento PR 014-2020-IGP, denominado: "Desarrollo de Soluciones Informáticas"; que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución de Gerencia General.

Artículo 2.- Disponer que la Oficina de Tecnologías de la Información y Datos Geofísicos implemente en el Instituto Geofísico del Perú la modificación/actualización del documento normativo aprobado en el artículo 1 de la presente Resolución de Gerencia General.

Artículo 3.- Disponer la publicación de la presente Resolución de Gerencia General en el Portal Institucional Web del Instituto Geofísico del Perú www.gob.pe/igp.

Regístrese, comuníquese y cúmplase.

Javier Bueno Cano
Gerente General

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PROCEDIMIENTO PR 014-2020-IGP

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

Versión 04

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PROCEDIMIENTO PR 014-2020-IGP

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN
01	12/10/2019	1. Documento Inicial
02	20/12/2019	1. Actualización de actividades
03	22/11/2020	1. Se modifica la estructura y codificación y se actualiza la secuencia de actividades.
04	28/11/2022	1. Reingeniería total del procedimiento.
FORMULADO OFICINA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y DATOS GEOFÍSICOS	REVISADO Y VISADO OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	REVISADO Y VISADO OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
APROBADO GERENCIA GENERAL	REVISADO Y VISADO (DENOMINACIÓN DE ORGANO/UNIDAD ORGANICA)	REVISADO Y VISADO (DENOMINACIÓN DE ORGANO/UNIDAD ORGANICA)

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG



Firmado digitalmente por:
AGUILAR SOLOGUREN Alan
Roberto FAU 20131367008 soft
Motivo: Soy el Autor del
Documento
Fecha: 13/04/2023 17:19:31-0500



Firmado digitalmente por:
LUNA GUZMAN Maria Rosa
FAU 20131367008 hard
Motivo: En señal de
Conformidad
Fecha: 14/04/2023 08:54:18-0500

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

	INSTITUTO GEOFÍSICO DEL PERÚ		
	FICHA TÉCNICA DEL PROCEDIMIENTO		
DATOS DEL PROCEDIMIENTO			
Nombre del procedimiento	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Objetivo del procedimiento	Establecer la metodología de desarrollo de soluciones informáticas que cumplan los requisitos funcionales y de seguridad, en el marco del Sistema de Gestión de Seguridad de la Información (SGSI) del IGP, incluyendo las mejores prácticas de desarrollo posibles en cumplimiento a la Norma ISO/IEC 27001:2013 “Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos”
Código el proceso relacionado	S03	Alcance del procedimiento	El presente procedimiento es aplicable para la Oficina de Tecnología de Información y Datos Geofísicos – OTIDG y abarca las actividades de ingeniería de software y desarrollo de aplicaciones que esta oficina realice.
Versión	4		

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Base Normativa (Son disposiciones legales que soportan el procedimiento)	
Resolución Ministerial N° 004-2016-PCM y modificatorias.	Aprueba el uso obligatorio de la Norma Técnica Peruana "NTP ISO/IEC 27001:2013 Tecnología de la Información. Técnicas de Seguridad. Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información. Requisitos. 2a. Edición", en todas las entidades integrantes del Sistema Nacional de Informática.
Decreto Supremo No 001-2015-MINAM	Reglamento Organización de Funciones (ROF) del Instituto Geofísico del Perú
Directiva DI 001-2020- IGP/OPP	Aprobación, Modificación o Derogación de Documentos Normativos del Instituto Geofísico del Perú – IGP
Norma NTP ISO/IEC 27001:2014 (basada en ISO/IEC 27001:2013)	8.1 Planificación y control operacional Anexo A. A.14.2 Seguridad en procesos de desarrollo y soporte
Siglas y Definiciones (Abreviaturas y acrónimos)	
IGP: Instituto Geofísico del Perú.	
SGSI: Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información.	
OTIDG: Oficina de Tecnología de Información y Datos Geofísicos.	
EIS: Equipo de Ingeniería de Software.	
Unidad Orgánica: Área de la institución que agrupa a un conjunto de personas que trabajan juntas en una misma función o actividad.	
Solución TI: Solución tecnológica o informática que se implementa para resolver una necesidad o problema específico en una organización. Puede incluir software, hardware, servicios en la nube, redes, entre otros.	

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Bug: Es un error o defecto en un software o sistema que produce un comportamiento no deseado o incorrecto. Los bugs pueden ser causados por errores en la programación, problemas de compatibilidad o problemas en la configuración del sistema.
UI (Interfaz de Usuario): Es la parte de un software o sistema que permite a los usuarios interactuar con el mismo. Esto incluye elementos visuales, como botones, iconos y menús, así como también la forma en que los usuarios navegan y acceden a la información y funcionalidades del sistema.
UX (Experiencia de Usuario): Se refiere a la experiencia general que tienen los usuarios al interactuar con un producto o servicio, incluyendo aspectos como la facilidad de uso, la eficiencia, la satisfacción y la accesibilidad.
GitLab: Es una plataforma de desarrollo de software que proporciona herramientas para la gestión de proyectos, la gestión de versiones de código fuente y la automatización de procesos de integración y entrega continua.
Entregable: Se refiere a cualquier producto o resultado que se entrega a un cliente o usuario como parte de un proyecto. Puede incluir software, documentación, informes, manuales, entre otros.
Entorno de Desarrollo: Es el conjunto de herramientas y recursos que se utilizan para desarrollar software, como VLAN separada, editores de código, compiladores, depuradores y bibliotecas de software.
Entorno de Pruebas: Es el conjunto de herramientas y recursos que se utilizan para probar y validar el software antes de su lanzamiento. Estas pruebas se llevan a cabo en una VLAN separada.
Entorno de Producción: es el entorno en el que se ejecuta el software en producción, es decir, en el entorno real y en uso por los usuarios finales. Se lleva a cabo en una VLAN separada.
Requerimientos Funcionales: son las funcionalidades y características que un software o sistema debe tener para cumplir con los objetivos y necesidades del usuario. Estos requerimientos definen qué hace el software y cómo lo hace.
Requerimientos No Funcionales: son los requisitos que establecen cómo debe funcionar el software o sistema, es decir, su rendimiento, fiabilidad, seguridad, escalabilidad, etc. Estos requisitos definen cómo el software debe ser y cómo debe comportarse.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Elemento de Entrada (Requisitos para iniciar el procedimiento)			
Descripción del Requisito		Fuente	
Solicitud de requerimiento, por parte de una Unidad Orgánica, de una herramienta/solución tecnológica para cubrir una necesidad específica.		Correo y/o Memorándum	
ACTIVIDADES (Actividad, Unidad de Organización y Responsable)			
N°	Descripción de la Actividad	Unidad de Organización (*)	Responsable
Etapa de Evaluación y Planificación			
1	Realizar solicitud de Solución TI: Comunicar a OTIDG a través de un medio formal, como el correo institucional o el STD, el requerimiento de atender alguna necesidad de la unidad con la ayuda de una solución TI.	Unidad Orgánica	Jefe/Director de Unidad Orgánica
2	Evaluar la viabilidad de la Solicitud: Evaluar la viabilidad de llevar a cabo el desarrollo de la solución TI requerida teniendo en cuenta: • Si las aplicaciones con las que se cuenta ya resuelven la necesidad de la Unidad Orgánica • Los objetivos estratégicos institucionales • La factibilidad técnica • La disponibilidad de personal y su carga de trabajo • Entre otros que sean pertinentes.	OTIDG	Jefatura de OTIDG

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

	Para realizar esta tarea se debe contar con el apoyo del Coordinador de EIS.		
3	Asignar roles y responsabilidades: Asignar roles y responsabilidades para el proyecto de solución TI, teniendo en cuenta las capacidades del personal y su carga de trabajo. Esto debe consignarse en el “ PR N°014-F03 Registro de desarrollo y soporte de Software ” del proyecto. Los roles a asignar son los que constan en el Anexo I - Roles de Desarrollo .	OTIDG	Coordinador de EIS
4	Elaborar “Solicitud de Cambio”: En caso se trate de un cambio en una solución TI existente, se debe llenar el formato PR N°014-F02 Solicitud de Cambio , en este documento deben constar los cambios en los requerimientos funcionales o no funcionales originales; lo que podría ser agregar nuevas funcionalidades o eliminar funcionalidades existentes. Este formato debe ser firmado por la Unidad Orgánica solicitante y la Jefatura de OTIDG en señal de autorización para iniciar el desarrollo.	OTIDG	Especialista de Desarrollo
5	Elaborar “Acta de Constitución”: En caso de que se trate de un desarrollo nuevo, se debe	OTIDG	Especialista de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

	llenar el formato PR N°014-F01 Acta de constitución, en este documento debe constar: • Nombre y código de proyecto • Descripción de proyecto • Referencias normativas • Alineamiento a objetivos estratégicos de la institución • Procesos institucionales relacionados • Objetivos del proyecto • Factores críticos de éxito • Requerimientos de alto nivel • Alcance • Entregables • Los roles registrados Esta acta debe ser firmada por la Unidad Orgánica solicitante y la Jefatura de OTIDG en señal de autorización para iniciar el desarrollo.		
6	Revisar roles asignados y derivar: Revisar el PR N°014-F03 Registro de desarrollo y soporte de Software para determinar qué personal del equipo de EIS debe atender el bug reportado y dar soporte a la solución TI con problemas. Se debe derivar la atención del problema a través del correo institucional al “especialista de desarrollo”, y “analista de pruebas de desarrollo” correspondientes a la solución TI, según registro.	OTIDG	Coordinador de EIS

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

7	Comunicar rechazo de solicitud: Comunicar formalmente el rechazo de la solicitud de la unidad orgánica de una solución TI en caso de que la Jefatura de la OTIDG evalúe que es inviable; explicando las razones por las cuales se ha tomado esa decisión.	OTIDG	Jefatura de OTIDG
8	Recepcionar comunicación de rechazo: Recepcionar la comunicación de rechazo enviada por la Jefatura de OTIDG. Con esto se da por terminado el proceso.	Unidad Orgánica	Jefe/Director de Unidad Orgánica
9	Registrar requerimiento de solución / soporte de desarrollo: Registrar el requerimiento de la unidad orgánica en el PR N°014-F03 Registro de desarrollo y soporte de Software . Éste se utilizará para ver la disponibilidad de personal, así como también su récord de atenciones.	OTIDG	Especialista de Desarrollo
Etapas de Desarrollo			

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

10	Analizar y diseñar la Solución TI: En esta etapa se deben realizar entrevistas al usuario solicitante y posibles usuarios finales, esto con el objeto de establecer los requerimientos funcionales y no funcionales de la solución, a partir de los cuales se determina la arquitectura de la solución, el diseño UI y UX, el diseño de la base de datos, tecnologías a usar, entre otros pertinentes. Los requerimientos de seguridad de la información se elaborarán a partir del análisis de la solución específica teniendo en cuenta los anexos Anexo II - Formulación de Preguntas de Seguridad, Anexo III - Pruebas de Seguridad de la Información de Aplicativos Informáticos 2021 y Anexo IV - Estándares de Desarrollo Seguro. De tratarse de un proyecto nuevo o de solicitudes de cambio mayores, los requerimiento funcionales, no funcionales, de seguridad de información, todos los diagramas, diseño UI y UX, etc se debe documentar en la PR N°014-F05 Especificación de Requerimientos de Software	OTIDG	Especialista de Desarrollo
11	Codificar entregable solución TI: Elaborar el código fuente y todas las acciones necesarias para cubrir todas las funcionalidades del entregable correspondiente según lo establecido en la PR N°014-F05 Especificación de Requerimientos de Software. Estas acciones deben llevarse a cabo en el Entorno de	OTIDG	Especialista de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

	Desarrollo. Todo código desarrollado, debe almacenarse en el repositorio GitLab		
12	Realizar pruebas de software: Teniendo como entrada la PR N°014-F05 Especificación de Requerimientos de Software y los anexos Anexo II - Formulación de Preguntas de Seguridad, Anexo III - Pruebas de Seguridad de la Información de Aplicativos Informáticos 2021 y Anexo IV - Estándares de Desarrollo Seguro, se debe generar una lista a partir de la plantilla PR N°014-F04 Lista de Verificación de Requerimientos Funcionales, No Funcionales y de Seguridad de la Información. Esta lista es el registro único que el Analista de Pruebas de Desarrollo debe usar para realizar sus comprobaciones y mostrar sus resultados. Las pruebas a realizar en el Entorno de Pruebas son: • Cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales. • Cumplimiento de los requerimientos de seguridad de la información. El resultado de las pruebas debe ser comunicado al Especialista en Desarrollo encargado.	OTIDG	Analista de Pruebas de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

13	Notificar no conformidades identificadas: En caso de que el Analista de Pruebas de Desarrollo encuentre que la solución desarrollada no cumple algún requisito funcional, no funcional o de seguridad de la información, debe especificar qué requerimientos no están conforme a lo planificado en una comunicación formal al Especialista de Desarrollo.	OTIDG	Analista de Pruebas de Desarrollo
14	Gestionar la aprobación del entregable: Al pasar todas las pruebas sobre los requerimientos, el entregable se debe coordinar con la Unidad Orgánica solicitante, realizar pruebas a nivel de usuario con el objetivo de mostrar el entregable y los requerimientos funcionales y no funcionales. Las pruebas deben realizarse con uno de los usuarios finales de la solución que la Unidad Orgánica designe. Finalmente debe redactarse un PR N°014-F06 Acta de Entregable, la cual debe ser firmada por la Unidad Orgánica solicitante.	OTIDG	Especialista de Desarrollo
Etapas de Producción y Cierre			
15	Realizar capacitación a usuarios/administradores: Después de la firma del acta del último entregable se debe	OTIDG	Especialista de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

	hacer una capacitación a todos los usuarios de la solución TI nueva o sobre los cambios hechos en una solución existente y de corresponder, una capacitación a los administradores de esta solución. Al término de la capacitación, se debe redactar el PR N°014-F07 Acta de Capacitación.		
16	Informar el cierre de la atención de soporte: Luego de verificar que todos los requerimientos originales de la solución TI funcionan correctamente, se debe informar a través del medio formal que dio origen al soporte. Se debe indicar a grandes rasgos, la causa del problema y la solución desarrollada, con un lenguaje simple y no muy técnico; esto debido a que esa información llegará al usuario final.	OTIDG	Especialista de Desarrollo
17	Informar el cierre del proyecto: Al término del desarrollo nuevo de una solución TI, se debe redactar el PR N°014-F08 Acta de Cierre. Esta acta debe contener: • Declaración de la aceptación formal • Características del software desarrollado • Entregables del proyecto • Observaciones • Nombres de usuarios de la Unidad Orgánica solicitante que deben firmar.	OTIDG	Especialista de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

18	Solicitar conformidad: Se debe coordinar con la Unidad Orgánica solicitante para que dé su conformidad de manera formal. De tratarse del desarrollo de una nueva solución TI, esta coordinación debe incluir la firma del PR N°014-F08 Acta de Cierre. De tratarse de una Solicitud de Cambio, se debe coordinar la firma del único entregable PR N°014-F06 Acta de Entregable. Para ambos casos debe coordinarse la firma del PR N°014-F07 Acta de Capacitación	OTIDG	Coordinador de EIS
19	Verificar producto de software: La Unidad Orgánica solicitante debe evaluar dar su conformidad teniendo en cuenta los requerimientos acordados.	Unidad Orgánica	Jefe/Director de Unidad Orgánica
20	Dar conformidad a la atención de desarrollo: La firma del PR N°014-F08 Acta de Cierre en caso de Desarrollo Nuevo o del PR N°014-F06 Acta de Entregable en caso de solicitud de cambio por parte de la Unidad Orgánica solicitante se toma como aceptación y emisión de la conformidad.	Unidad Orgánica	Jefe/Director de Unidad Orgánica

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

	El acta firmada debe ser devuelta a OTIDG formalmente para el archivo.		
21	Pasar a entorno de producción: Se debe levantar la nueva Solución TI, los cambios hechos a una Solución TI existente o los parches realizados a una Solución TI que ha sido reparada en el Entorno de Producción. Este paso incluye: 1. Realizar un respaldo local a las bases de datos utilizadas por la Solución TI, si es que se requiere un rollback (Entorno de Producción) 2. Actualizar código fuente en Entorno de Producción desde el repositorio de control de versiones de la rama main (master). 3. Realizar cambios a las bases de datos del Entorno de producción, de ser requerido. 4. Ejecutar la Solución TI en Entorno de Producción. 5. De requerir hacer rollback, borrar bases de datos del Entorno de Producción y levantarlas desde los respaldos del punto 1., finalmente se retorna a la versión anterior desde el sistema de control de versiones.	OTIDG	Especialista de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

22	Informar sobre el cierre de la solución TI: Se debe informar a la Jefatura de la OTIDG sobre el cierre del proyecto de desarrollo de solución TI o de la culminación de la atención de la Solicitud de Cambio de una Solución TI existente. Finalmente para los dos casos anteriores y para la finalización de un reporte de Solución TI averiada (con bugs), se debe registrar la fecha de finalización en el PR N°014-F03 Registro de Desarrollo y Soporte de Software.	OTIDG	Coordinador de EIS
23	Comprobar requerimientos funcionales o no funcionales: Si la Unidad Orgánica solicitante decide no dar conformidad a la entrega de la Solución TI nueva o cambio hecho a una Solución TI existente, se debe comprobar si realmente se cumple los requerimientos funcionales y no funcionales acordados. En caso de que se compruebe que cumple los requisitos, se notifica a la Jefatura de OTIDG. En caso contrario regresa a la tarea del numeral 10 para iniciar un nuevo ciclo de desarrollo.	OTIDG	Coordinador de EIS
24	Coordinar anexar una solicitud de cambio: Al recibir la negativa de conformidad por parte de la Unidad Orgánica solicitante y haberse comprobado a la interna de	OTIDG	Jefatura de OTIDG

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

	OTIDG que la Solución TI cumple los requerimientos, se debe coordinar con la Unidad Orgánica solicitante dos posibles salidas: 1. Obtener la conformidad de la entrega de la Solución TI tal cual. 2. Posponer la conformidad hasta que se haya ejecutado una Solicitud de Cambio nueva que incluya esos requerimientos faltantes, para lo cual se debe llenar el formato PR N°014-F02 Solicitud de Cambio. En este último caso se debe obtener dos conformidades: la del desarrollo original y la de la “Solicitud de Cambio” adicional.⁵⁷		
Fin de Procedimiento			
Documentos que se Generan (Documentos de Salida del Procedimiento)			
PR N°014-F01 Acta de Constitución			
PR N°014-F02 Solicitud de Cambio			
PR N°014-F03 Registro de Desarrollo y Soporte de Software			
PR N°014-F04 Especificación de Requerimiento de Software			
PR N°014-F05 Lista de Verificación de Requerimientos Funcionales, No Funcionales y de Seguridad de la Información			
PR N°014-F06 Acta de Entregable			

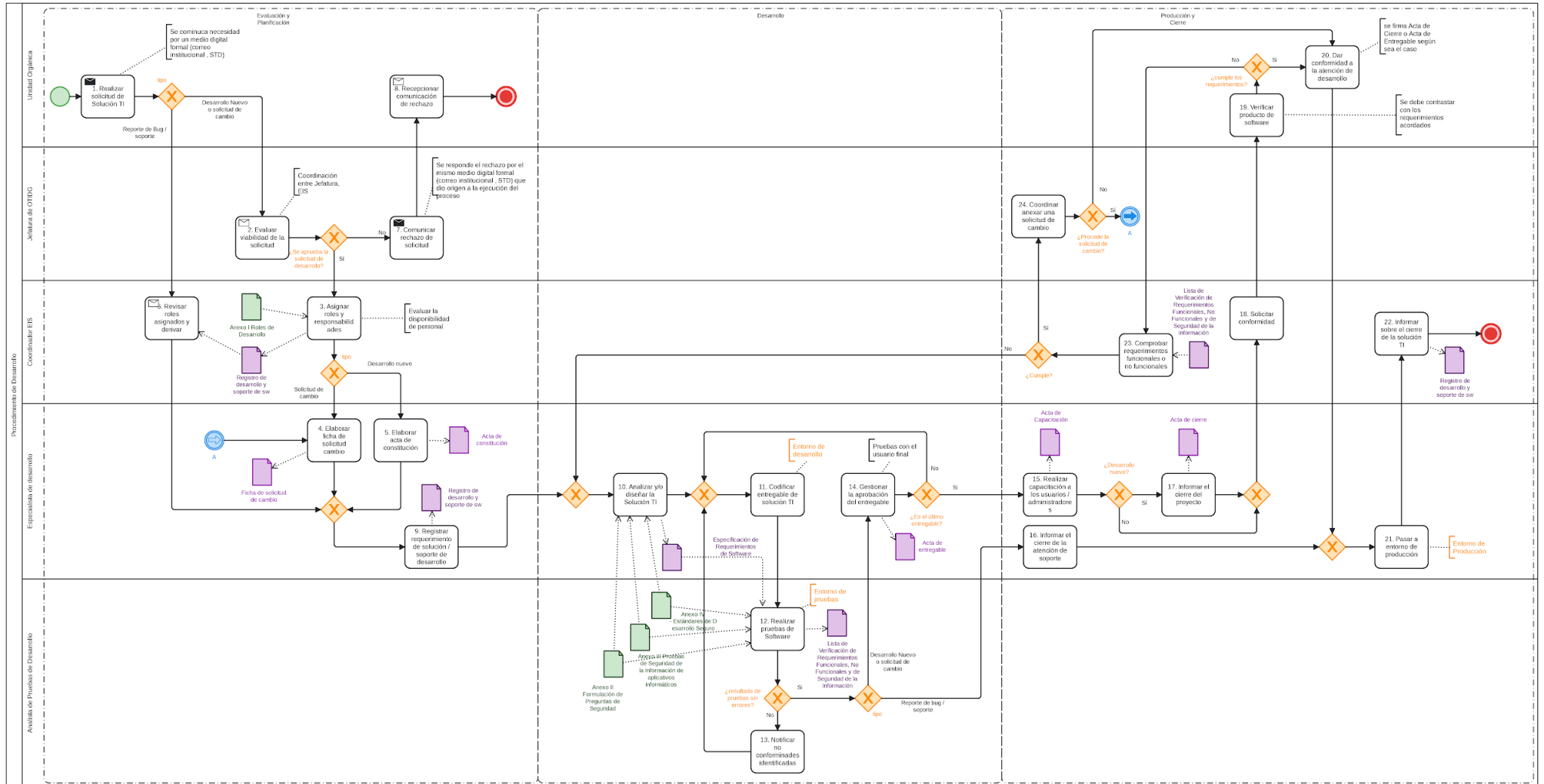
	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PR N°014-F07 Acta de Capacitación
PR N°014-F08 Acta de Cierre

“Toda copia impresa es un Documento No Controlado a excepción del original”

Diagrama del Proceso

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG



	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PROCEDIMIENTO PR 014-2020-IGP

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

ANEXO I – Roles de Desarrollo

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Rol de Desarrollo	Descripción
Unidad Orgánica Solicitante (Usuario Final)	Es la unidad orgánica que hace el requerimiento de una solución o soporte TI. Está representado por el Jefe de la Unidad Orgánica solicitante y quien designe como usuario final, en su oficina, de la solución TI.
Jefatura de la OTIDG	Se encarga de las coordinaciones entre la Unidad Orgánica Solicitante y la OTIDG al inicio del desarrollo, en la etapa de Evaluación y Planificación, de una nueva solución TI o cambio en una solución TI existente. También realiza las coordinaciones en la etapa Producción y Cierre en caso de conflictos no conformidad del producto
Coordinador de EIS	Asignar roles a los desarrolladores, dar seguimiento a la ejecución del proceso y coordinar las conformidades.
Especialista de Desarrollo	Registrar, analizar, diseñar y codificar la solución TI. Gestionar la aprobación de entregables. Realizar capacitaciones al usuario final. Puede ser uno o más desarrolladores
Analista de Pruebas de Desarrollo	Realizar pruebas de calidad del producto. Realizar pruebas de seguridad de la información. Puede ser uno o más analistas no involucrados con el desarrollo del código del software del proyecto actual.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PROCEDIMIENTO PR 014-2020-IGP

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

ANEXO II - Formulación de Preguntas de Seguridad

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

- ¿Mi aplicación contiene información confidencial?
- ¿Mi aplicación recopila o almacena datos que exigen que se cumplan estándares normativos nacionales?
- ¿Mi aplicación recopila o contiene datos confidenciales personales o de clientes que pueden utilizarse, solos o con otra información, para identificar, ponerse en contacto o buscar a una persona?
- ¿Mi aplicación recopila o contiene datos que se pueden usar para acceder a información médica, educativa, financiera o de empleo de una persona?
- ¿Dónde y cómo están los datos almacenados? Tenga en cuenta cómo va a supervisar los servicios de almacenamiento que usa la aplicación para detectar cualquier cambio inesperado de comportamiento (por ejemplo, tiempos de respuesta más lentos). ¿Podrá influir en el registro para recopilar datos más detallados y analizar un problema en profundidad?
- ¿Mi aplicación estará disponible para el público (en Internet) o solo internamente? Si la aplicación está disponible al público, ¿cómo protege los datos que puedan recopilarse para que no se utilicen de forma incorrecta? Si la aplicación solo está disponible internamente, tenga en cuenta qué usuarios de la organización han de tener acceso a la aplicación y durante cuánto tiempo.
- ¿Comprende el modelo de identidad antes de empezar a diseñar la aplicación? ¿Cómo va a determinar que los usuarios son quienes dicen ser y lo que un usuario está autorizado a hacer?
- ¿Mi aplicación lleva a cabo las tareas importantes o confidenciales? Tenga en cuenta cómo va a validar que el usuario que realiza una tarea confidencial está autorizado a realizarla y cómo se va a autenticar que la persona es quien dice ser.
- ¿Mi aplicación realiza actividades de riesgo de software, como permitir que los usuarios carguen o descarguen archivos u otros datos? Si la aplicación lleva a cabo actividades de riesgo, tenga en cuenta cómo va a proteger a los usuarios de la manipulación de datos o archivos malintencionados.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PROCEDIMIENTO PR 014-2020-IGP

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

ANEXO III – Pruebas de Seguridad de la Información de aplicativos informáticos 2021

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Las pruebas de seguridad de la información a realizar deben cubrir mínimamente, los 10 mayores riesgos de seguridad de aplicaciones web de la OWASP (última lista del 2021). Estos riesgos son los siguientes

1. **A01:2021-Control de acceso Roto** se mueve hacia arriba desde la quinta posición; el 94 % de las aplicaciones se probaron en busca de algún tipo de control de acceso roto. El CWE 34 (Common Weakness Enumeration 34) correspondiente al control de acceso roto tuvo más ocurrencias en las aplicaciones que cualquier otra categoría.
2. **A02:2021-Fallas criptográficas** sube una posición al n.º 2, anteriormente conocido como exposición de datos confidenciales (Sensitive Data Exposure), que era un síntoma general en lugar de una causa raíz. El nuevo enfoque aquí está en las fallas relacionadas con la criptografía que a menudo conducen a la exposición de datos confidenciales o al compromiso del sistema.
3. **A03:2021-Inyección** baja hasta la tercera posición. El 94 % de las aplicaciones se probaron para detectar algún tipo de inyección, y el CWE 33 correspondiente a esta categoría tienen la segunda mayor cantidad de casos en las aplicaciones. Cross-site Scripting ahora es parte de esta categoría en esta edición.
4. **A04:2021-Diseño Inseguro** es una nueva categoría para 2021, con un enfoque en los riesgos relacionados con fallas de diseño. Se requiere un mayor uso del modelado de amenazas, patrones y principios de diseño seguro y arquitecturas de referencia.
5. **A05:2021-Error de Configuración de Seguridad** sube a la posición N° 5; el 90 % de las aplicaciones se probaron para detectar algún tipo de error de configuración. Con más cambios en el software altamente configurable, no sorprende ver que esta categoría sube. La categoría anterior para entidades externas XML (XXE) ahora forma parte de esta categoría.
6. **A06:2021-Componentes Vulnerables y Desactualizados** se tituló anteriormente Uso de Componentes con Vulnerabilidades Conocidas y ocupa el segundo lugar en la encuesta de la comunidad Top 10, pero también tenía suficientes datos para llegar al Top 10 a través del análisis de datos. Esta categoría sube del puesto 9 en 2017 y es conocido que cuesta probar y evaluar el riesgo. Es la única categoría que no tiene ninguna Vulnerabilidad y Exposición Común (CVE) asignada a las CWE incluidas, por lo que en sus

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

puntuaciones se tiene en cuenta un exploit por defecto y una ponderación de impacto de 5,0.

7. **A07:2021: Fallas de Identificación y Autenticación** anteriormente era Autenticación Rota y se baja desde la segunda posición, ahora incluyen CWE que están más relacionadas con fallas de identificación. Esta categoría sigue siendo una parte integral del Top 10, pero la mayor disponibilidad de frameworks estandarizados parece estar ayudando.
8. **A08:2021: Fallas de Software e Integridad de Datos** es una nueva categoría para 2021, que se enfoca en hacer suposiciones relacionadas con actualizaciones de software, datos críticos y canalizaciones de CI/CD sin verificar la integridad. Uno de los impactos ponderados más altos de los datos de Common Vulnerability and Exposures/Common Vulnerability Scoring System (CVE/CVSS) asignados a CWE 10 en esta categoría. La deserialización insegura de 2017 ahora forma parte de esta categoría más amplia.
9. **A09:2021: Fallas de historial (Logging) y Monitoreo de Seguridad** anteriormente era historial (logging) y monitoreo insuficientes y se agregaron de la encuesta de la industria (Industry Survey N° 3), subiendo del N° 10 anterior. Esta categoría se expande para incluir más tipos de fallas, es difícil de probar y no está bien representada en los datos de CVE/CVSS. Sin embargo, las fallas en esta categoría pueden afectar directamente la visibilidad, las alertas de incidentes y el análisis forense.
10. **A10: 2021: falsificación de solicitud del lado del servidor** se agregó del Top 10 de la encuesta de la comunidad (# 1). Los datos muestran una tasa de incidencia relativamente baja con una cobertura de pruebas superior a la media, junto con calificaciones superiores a la media para el potencial de Exploit e Impacto. Esta categoría representa el escenario en el que los miembros de la comunidad de seguridad nos dicen que esto es importante, aunque no se ilustra en los datos en este momento.

Fuente: OWASP Foundation, Inc.

<https://owasp.org/www-project-top-ten/>

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

PROCEDIMIENTO PR 014-2020-IGP

DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS

ANEXO IV - Estándares de Desarrollo Seguro

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Lenguajes de Programación Aprobados por la OTIDG

- Javascript
- Nodejs
- Java
- PHP
- Python
- Swift
- Kotlin
- Dart
- Zig/Rust
- C/C++
- Linux Bash

Consideraciones Para Establecer Capas de Seguridad

- Uso de una biblioteca de codificación segura y un marco de software.
- Búsqueda de componentes vulnerables.
- Listar las amenazas a las que es susceptible la solución informática
- Reducción de la superficie expuesta a ataques.
- Adopción de una directiva de identidad como perímetro de seguridad principal.
- Exigencia de re-autenticación con transacciones importantes.
- Uso de una solución de administración de claves para proteger las claves, las credenciales y otros secretos.
- Protección de datos confidenciales.
- Implementación de medidas para notificaciones de error.
- Aprovechamiento del control de errores y excepciones.
- Uso del registro y las alertas.
- Comunicaciones entre servicios.
- Generación de logs, gestión de eventos.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Estándares de seguridad para la codificación y pruebas

- No está permitido modificar programas sin que quede registrado el cambio.
- En caso de requerirse la implementación de un cambio, este deberá seguir el hilo de solicitud de cambios.
- No está permitido escribir cambios no autorizados ni código malicioso.
- Las pruebas de software deben cubrir instalación, stress, almacenamiento, configuración, funcionalidad, seguridad y recuperación ante errores. Las pruebas buscan asegurar que el software no muestre detalles de posibles errores o datos confidenciales que puedan ser usados por atacantes. No indexar directorios de recursos y presentar las interfaces de usuario fieles a los prototipos de software aceptados por el usuario final.
- Se deberá realizar una gestión de las sesiones, que tenga en cuenta los siguientes aspectos:
- Garantizar la existencia de opciones de desconexión o cierre de sesión de los aplicativos que permita terminar completamente con la conexión asociada.
- No exponer los identificadores de sesión en URL, mensajes de error ni logs, y no transmitirlos como parámetros.
- Asegurar que los aplicativos proporcionen la mínima información de la sesión establecida, almacenada en cookies y complementos, entre otros.
- Asegurar que la sesión expire después de cierto tiempo.
- No permitir la apertura de sesiones simultáneas con el mismo usuario.
- Todas las funciones de criptografía de las aplicaciones desarrolladas deben ser implementadas en sistemas confiables (por ejemplo: el servidor).
- Se deben considerar los siguientes aspectos en el manejo de errores:
- Garantizar que no se divulgue información sensible en respuestas de error.
- Liberar espacio en memoria cuando ocurra una condición de error.
- Para el manejo de archivos se deberán acatar las siguientes consideraciones:
- Remover todas las funcionalidades y archivos que no sean parte del software.
- Prevenir la revelación de la estructura de directorios del software.
- Para el establecimiento de conexión a las bases de datos se deberán considerar los siguientes aspectos:
- No incluir las cadenas de conexión a las bases de datos en el código de los aplicativos.
- Cerrar la conexión a las bases de datos desde los aplicativos, tan pronto como estas no sean requeridas.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Separación de Entornos de Desarrollo, Pruebas y Producción

- Se separan los entornos principalmente al funcionar en VLAN distintas.
- El desarrollo se realiza utilizando un terminal en la VLAN de desarrollo.
- El software de desarrollo se realiza en un entorno de desarrollo y en la VLAN de desarrollo.
- Las pruebas de calidad y seguridad de la información se realizan en un entorno aislado denominado Entorno de Pruebas.
- El software de producción se ejecuta en un servidor ajeno a los demás entornos (entorno de Producción).
- Existen reglas que sólo permiten a computadoras del CENSIS acceder a través del puerto 80 a los servidores del Sistema de Publicación de Parámetros Sísmicos.

Bases de Datos para Desarrollo

Motores de Bases de Datos Aprobados por la OTIDG

- PostgreSQL
- MongoDB
- MySQL
- MariaDB
- REDIS
- RethinkDB
- Microsoft SQL Express
- OracleDB

Generación de datos falsos

Descripción: La generación de datos falsos es el proceso de crear datos simulados de manera automatizada para su uso en pruebas de software y otras aplicaciones.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Objetivo: El objetivo principal de la generación de datos falsos es proporcionar datos simulados que sean similares en estructura y formato a los datos reales que se utilizarán en la aplicación, pero que no contengan información confidencial o privada. Esto permite a los desarrolladores probar sus aplicaciones con datos reales simulados, lo que ayuda a identificar problemas y errores antes de la implementación en producción.

Pruebas de Software Durante el Desarrollo

Pruebas unitarias

Descripción: Las pruebas unitarias son pruebas automatizadas que se centran en probar pequeñas piezas de código de forma aislada, por lo general, una función o método en particular.

Objetivo: El objetivo principal de las pruebas unitarias es garantizar que cada pieza individual del código funcione correctamente. Esto se logra mediante la creación de casos de prueba para cada función o método que cubra todos los posibles caminos del código y verificar que el resultado sea el esperado. Las pruebas u

Pruebas de integración

Descripción: Las pruebas de integración son pruebas que se realizan para verificar que los diferentes módulos de un sistema funcionen correctamente juntos.

Objetivo: El objetivo principal de las pruebas de integración es encontrar y corregir errores en la interacción entre diferentes módulos del sistema antes de que se implemente el sistema completo. Las pruebas de integración ayudan a

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

asegurar que los diferentes componentes funcionen juntos de manera adecuada y sin problemas.

Pruebas de sistema

Descripción: Las pruebas de sistema son pruebas que se realizan en todo el sistema, como un todo, para verificar su comportamiento en diferentes condiciones y situaciones.

Objetivo: El objetivo principal de las pruebas de sistema es verificar que el sistema completo cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales especificados y que el sistema se comporte como se espera en diferentes situaciones. Las pruebas de sistema pueden incluir pruebas de rendimiento, de carga, de seguridad, de compatibilidad, entre otras.

Pruebas Previas a la Firma de Entregables

Pruebas de aceptación

Descripción: Las pruebas de aceptación son pruebas que se realizan para verificar si el software cumple con los requisitos del cliente y si satisface sus necesidades.

Objetivo: El objetivo principal de las pruebas de aceptación es verificar si el software cumple con los requisitos del cliente y si satisface sus necesidades. Las pruebas de aceptación se realizan típicamente al final del ciclo de desarrollo, después de que se hayan completado las pruebas unitarias, de integración y de sistema.

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

Herramientas Recomendadas para Hacer Pruebas de Software

Laravel

1. Pruebas unitarias: PHPUnit, Mockery, Phake, AspectMock, Prophecy
2. Pruebas de integración: Laravel Dusk, Orchestra Testbench, HTTP tests with Guzzle
3. Pruebas de sistema: Laravel Dusk, Codeception
4. Pruebas de aceptación: Laravel Dusk, Codeception
5. Generación de datos falsos: Faker

Spring (Java)

1. Pruebas unitarias: JUnit, Mockito, PowerMock, EasyMock, Spock
2. Pruebas de integración: Spring Test, DBUnit, Arquillian
3. Pruebas de sistema: Cucumber, FitNesse
4. Pruebas de aceptación: Cucumber, FitNesse
5. Generación de datos falsos: FakerJava, JavaFaker

Flutter (Dart)

1. Pruebas unitarias: Flutter test framework
2. Pruebas de integración: Flutter Driver
3. Pruebas de sistema: Flutter Driver, Appium, Detox
4. Pruebas de aceptación: Flutter Driver, Appium, Detox
5. Generación de datos falsos: FakerDart

Vue.js

1. Pruebas unitarias: Jest, Mocha, AVA
2. Pruebas de integración: Vue Test Utils, Cypress
3. Pruebas de sistema: Cypress
4. Pruebas de aceptación: Cypress
5. Generación de datos falsos: Faker.js

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

React.js

1. Pruebas unitarias: Jest, Enzyme, Mocha
2. Pruebas de integración: React Testing Library, Cypress
3. Pruebas de sistema: Cypress
4. Pruebas de aceptación: Cypress, Jest
5. Generación de datos falsos: Faker.js

Angular 2

1. Pruebas unitarias: Jasmine, Karma, Jest
2. Pruebas de integración: Protractor, TestBed
3. Pruebas de sistema: Protractor, WebDriver
4. Pruebas de aceptación: Protractor, WebDriver
5. Generación de datos falsos: Faker.js

Express.js

1. Pruebas unitarias: Mocha, Chai, Sinon, Jest
2. Pruebas de integración: Supertest, Nock
3. Pruebas de sistema: CodeceptJS
4. Pruebas de aceptación: CodeceptJS
5. Generación de datos falsos: Faker.js, Chance.js

Python 3

1. Pruebas unitarias: unittest, pytest, doctest, nose
2. Pruebas de integración: pytest, tox
3. Pruebas de sistema: Robot Framework, Pytest-bdd
4. Pruebas de aceptación: Behave, Robot Framework
5. Generación de datos falsos: Faker, Factory boy

Rust

1. Pruebas unitarias: Rust test framework, Criterion
2. Pruebas de integración: Rust test framework, Mocktopus
3. Pruebas de sistema: Rust test framework, afl.rs
4. Pruebas de aceptación: Rust test framework, webdriver.rs

	PROCEDIMIENTO	Versión: 04
	DESARROLLO DE SOLUCIONES INFORMÁTICAS	Código: PR 014-2020-IGP Sigla de Área: OTIDG

5. Generación de datos falsos: Rusty Faker, Rand

C/C++

1. Pruebas unitarias: Google Test, Catch2, Boost.Test
2. Pruebas de integración: Google Test, CTest, Boost.Test
3. Pruebas de sistema: Cucumber-c, CppUnit, gtest
4. Pruebas de aceptación: Cucumber-c