

1. Introducción

1.1. Propósito del Sistema

En la empresa consultora GeoData, donde Ud. trabaja en el rol de director de desarrollo, le han pedido hacerse cargo del proyecto siguiente, licitado por el Ministerio de Economía, cuyo contenido solicitado se describe a continuación.

Se trata de proveer a la futura Agencia Chilena del Espacio (ACE), o la entidad que por ley le sustituya, de un servicio de “Sistema de Gestión Civil de Imágenes Satelitales: Subsistemas de Gestión de Solicitudes - Control de Flujo de Trabajo y Almacenamiento - Recuperación de Imágenes Satelitales”. El objetivo es canalizar los requerimientos nacionales de imágenes ópticas y de sensores remotos (multiespectrales) hacia los proveedores y/o procesadores de las mismas. Además, se espera retener copias originales de ellas después de procesadas (si fuera el caso), puesto que habitualmente las imágenes se pierden una vez utilizadas por las instituciones o empresas que las adquirieron y utilizaron. Lo anterior se debe implementar mediante un servicio SaaS operado en la nube (ver Figura 1), que permita a los actores tener acceso vía web a los subsistemas mencionados, los que deben ser diseñados, construidos e implementados por GeoData, recuperando su inversión en los ocho años por los que se licita la operación del contrato. Al final del contrato, tanto el software como las imágenes almacenadas en el período, pasan a ser propiedad del Ministerio de Economía.



Figura 1

1.2. Objetivo del proyecto.

El objetivo de este proyecto es implementar el soporte informático para que la Agencia Chilena del Espacio pueda canalizar eficientemente la demanda por imágenes satelitales por parte de organismos estatales y privados en Chile. Para esto, debe principalmente realizar dos tareas: coordinar las solicitudes de sus clientes y sus proveedores, y mantener un repositorio (duplicado) de las imágenes adquiridas. Esto último ya que cuando las imágenes son adquiridas de forma independiente para cada estudio o trabajo, al terminar este las imágenes usualmente se descartan o quedan en almacenamientos que quedan obsoletos, debiendo adquirirse nuevamente, tiempo después, cuando se requieren estudios similares de carácter comparativo o evolutivo.

1.3. Contexto

Se estima que en Chile hay 29 organismos del estado además de otras 100 empresas, universidades, entidades privadas y otros organismos que adquieren (y pagan) imágenes satelitales desde distintos proveedores con alguna regularidad, estimándose su demanda total en 6000 imágenes/año, con un crecimiento del 5% anual. De esta demanda, se estima que la ACE canalizará inicialmente el 30% para llegar al 70% al 5º año. Estos volúmenes, considerando su conservación, significan un peso (en Bytes) relevante de considerar (e.g. 60 a 500 MB cada imagen, por lo que se considerará un promedio de 100 MB/Imagen).

Respecto al costo, si bien existen muchas fuentes de datos gratuitas de gobiernos o instituciones de investigación, en general se encuentran distribuidas en muchas plataformas comerciales, vienen en resoluciones significativamente más bajas (mayor a 10 m) y no se pueden solicitar específicamente (auto accesadas por el usuario) sólo desde archivo. Además, la mayoría de los datos satelitales tienen cantidades mínimas de pedido según el proveedor (lo que las encarece) y el costo depende principalmente del tipo de sensor (óptico, multiespectral, radar, etc.) y la resolución espacial de la imagen. Tenemos así los siguientes costos típicos en:

Tabla 1: Costos típicos

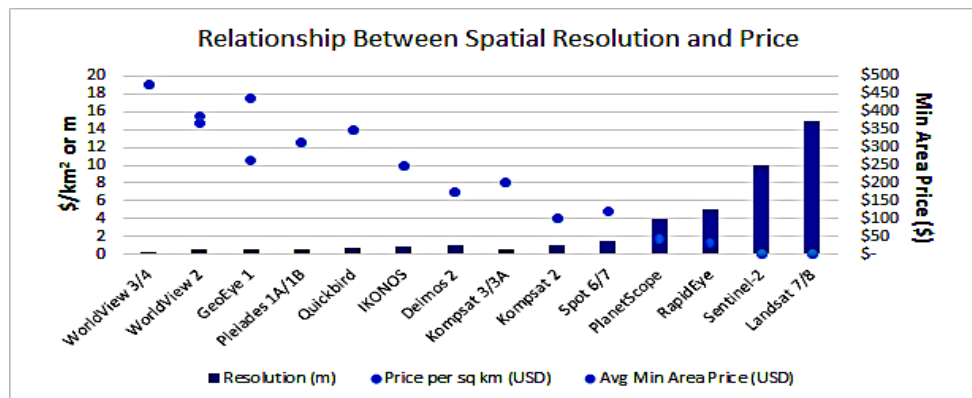
Sensor	ÓPTICO, US\$/kilómetro cuadrado			RADAR, US\$/escena		
Resolución	Muy Alta (0.56-0.99 m)	Alta (1-5 m)	Media (5.1-10 m)	Muy alta (0.56-0.99 m)	Alta (1-5 m)	Media (5.1-10 m)
Archivo	3	1	0,6	2.970	1.550	0 si es auto accesado
Nueva Colección	6	2	1,2	3.300	1.750	1.600

Para los efectos de valorar el servicio de la ACE, y por lo tanto la retribución a quién le dé el soporte informático, se estima para las 6.000 imágenes anuales, un costo promedio de adquisición de US\$ 620 por imagen procesada.

Actualmente, el Servicio Aerofotogramétrico (SAF) de la Fuerza Aérea de Chile, es el encargado de comercializar y procesar las imágenes del satélite chileno FASat Charlie, debido a su capacidad comercial y productiva. En su estación de procesamiento de imágenes, es donde los datos brutos descargados del satélite son tratados para entregar a los usuarios un producto acorde a los estándares internacionales de calidad de imágenes, de acuerdo al uso que se le dará. Hay que considerar que el SAF vendía anualmente 1 millón de US\$ en Imágenes Satelitales al estado, requerimientos canalizados a través de la oficina comercial del Servicio, que en el futuro será un proveedor más de estas imágenes.

1.4. Relación entre resolución espacial y precio.

Por otra parte, las bases de la licitación estiman que habrá un cierto nivel de reutilización de imágenes solicitadas que habían sido pedidas anteriormente y no será necesario adquirirlas nuevamente. Por el contrario, se van a recuperar del servicio prestado, equivalente a un 1% del total promedio del primer año de operación, hasta llegar a un 16% el octavo año, creciendo en forma lineal. Desde luego que en algún momento este crecimiento de la reutilización se suaviza y llega a ser asintótico, pero el límite no se ha estudiado para plazos más largos y, por lo demás, queda fuera del ámbito de esta licitación. En caso de reutilización, la agencia considerará como costo un 15% del valor comercial de la imagen.



La Agencia Chilena del Espacio (ACE) no tendrá fines de lucro y sus recursos humanos son funcionarios del Ministerio de Economía o del ministerio o repartición de la cual, en el futuro, dependerá este servicio. Ellos tomarán la responsabilidad de dar soporte a los usuarios solicitantes y proveedores, por lo que el soporte otorgado por GeoData es el de continuidad operativa y entrenamiento al personal de la ACE. Para financiarse, ACE ha determinado recargar los costos de adquisición y procesamiento de las imágenes un 25% para sus gastos de operación, el 50% de lo cual ha convenido que será traspasado a la empresa que presta el servicio SaaS de las aplicaciones informáticas mencionadas, que soportan su operación.

La licitación establece que, ante la dificultad de establecer a priori la demanda de procesamiento y almacenamiento en la nube, el estado (Ministerio de Economía) proveerá los contratos con AWS y plataformas de desarrollo, dándole los accesos necesarios a GeoData, tanto para las etapas de desarrollo como las de operación y soporte, para dar cumplimiento a lo requerido en el contrato.

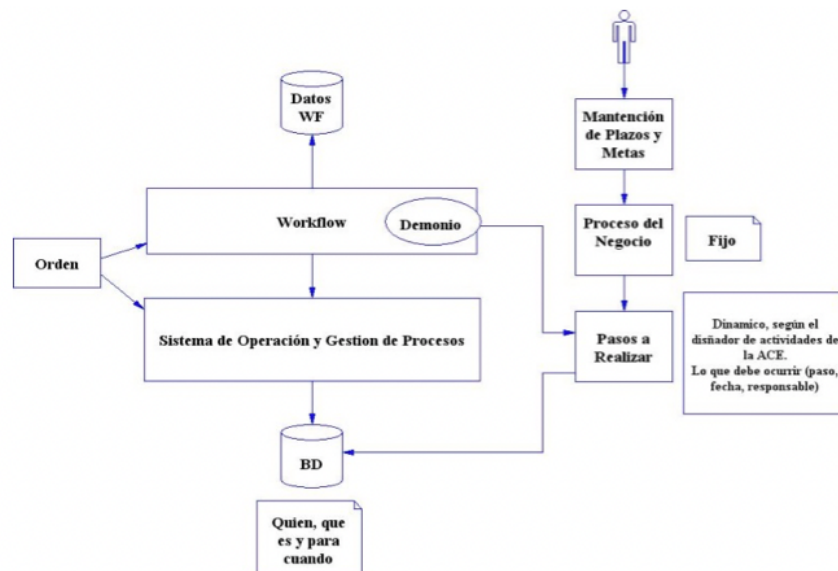
1.5. Descripción del Soporte Informático, sistemas y sus características.

1.5.1. Soporte informático

El soporte informático solicitado en la licitación se puede separar en dos partes: Primero, un Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales que se describe en este capítulo y, en segundo lugar, un Servicio de Almacenamiento y Recuperación de Imágenes Satelitales.

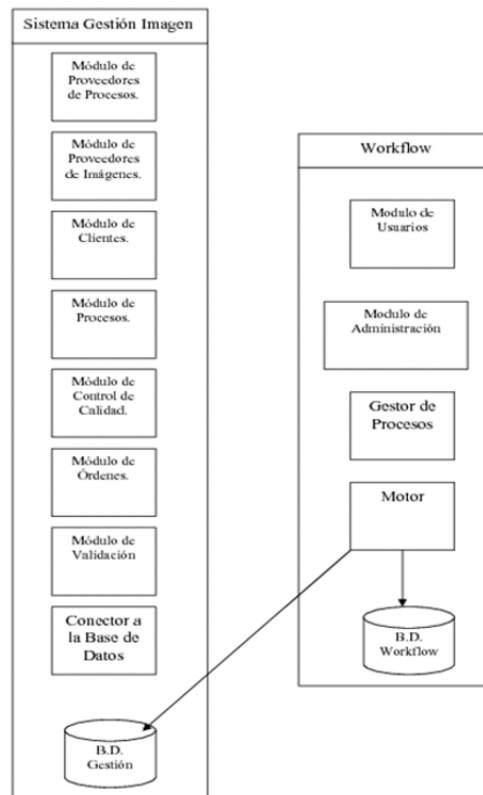
El Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales

El Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales comprende la metodología y los procesos que se deben seguir para un correcto funcionamiento en la gestión de solicitud de adquisición de imágenes satelitales, hasta su entrega, aplicando un paradigma de flujo de trabajo (*Workflow*), de manera de poder realizar un seguimiento y optimizar los recursos disponibles en la ACE, logrando así un servicio de calidad hacia los clientes. La descripción gráfica de sus posibles componentes se presenta a continuación:



Nota: "Demonio" es un tipo especial de programa que se ejecuta en segundo plano.

En cuanto al Sistema de Gestión de Imágenes, este comprende los módulos operacionales de mantenimiento de las tablas con la descripción de los distintos actores y servicios, la gestión de los pedidos u órdenes, la validación y un conector a la base de datos, por una parte y, paralelamente, un módulo de Workflow para seguimiento del proceso y notificación de eventos y anomalías, incluyendo la mantención de los parámetros de control y el módulo "gestor de procesos". Esto se puede observar en la siguiente imagen:



Servicio de Almacenamiento y Recuperación de Imágenes Satelitales

El segundo subsistema, debe soportar un servicio de Almacenamiento y Recuperación de Imágenes Satelitales que sea eficiente y escalable en el tiempo, que facilite la provisión de estos valiosos recursos, necesarios para los trabajos e investigaciones, por medio del reaprovechamiento de los mismos.

Se complementa así el Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales, que deberá servir –a lo menos- a los organismos gubernamentales, apoyando la canalización de los pedidos que se le realicen, tanto a los proveedores internacionales (Landstat, agencias espaciales de otros países, etc.) como al operador de los satélites nacionales de observación de la tierra (SSOT), facilitando la catalogación y posterior recuperación de dichas imágenes.

1.5.2. Las imágenes satelitales

Las imágenes obtenidas por satélites ofrecen una particular visión y perspectiva sobre la Tierra, proporcionando información relevante sobre sus recursos, eventos naturales y el impacto del ser humano sobre esta. Se obtienen imágenes pancromáticas (en color), monocromáticas (blanco y negro) y multiespectrales (que contienen información de muchas

bandas del espectro electromagnético), con capas adicionales de información sobre la misma (Metadata) con georreferenciación, fechas, detalle de los instrumentos, parámetros de obtención y mucha otra información que se agrega en las diferentes etapas de procesamiento y que resulta necesaria para su posterior utilización.

Se debe contemplar el manejo de grandes volúmenes de datos porque, además de requerirse anualmente una cantidad significativa de imágenes, se pretende conservar centralizadamente copia de las imágenes que el país adquiere y entrega a los solicitantes y, de dichas imágenes, se debe conservar las distintas versiones de proceso de las mismas, con el propósito de tenerlas disponibles para un uso posterior (histórico). Como se dijo, cada una de ellas significa un peso (en Bytes) relevante de considerar (e.g. 60 a 500 MB cada una). Así, la cantidad de información, según formulación de pedidos y registros históricos de imágenes, se mide en Terabytes (TB) y puede llegar a alcanzar Petabytes (PB), por lo que se requiere una administración eficiente de los datos así como un control adecuado en el almacenamiento, recuperación y respaldos.

1.5.3. Metadatos

Las normas de metadatos son muy complejas, donde la ISO 19100 es una familia de Normas Internacionales para la Información Geográfica. La ISO 19115 incluye una larga serie de elementos de metadatos, algunos obligatorios y otros opcionales. Consta de 140 páginas que incluyen un total de 409 ítems y define 27 listas controladas, mediante las que se definen los valores permitidos para algunos campos. Por otro lado existen las Especificaciones Técnicas ISO 19139 "Geographic Information -Metadata- XML schema implementation", que proporciona un mecanismo para codificar el contenido de los metadatos definidos en la norma ISO19115 en XML. Todos los metadatos están compuestos por un diccionario de datos que contiene la siguiente información para cada elemento de metadato:

- **Nombre (name):** etiqueta asignada a la entidad o al elemento de metadatos.
- **Nombre Corto (Short Name):** nombres definidos para cada elemento para la posterior implementación en XML.
- **Definición (Definition):** descripción del elemento o entidad de metadatos.

Lo anterior implica que los sistemas de gestión de dichas imágenes deberán reconocer un conjunto relevante de dichas codificaciones para facilitar la clasificación y búsquedas.

IMPORTANTE: Todas sus respuestas deben basarse y expresarse en términos de metodologías, estándares, herramientas y notaciones estudiadas en las disciplinas correspondientes.

El examen consta de 2 secciones. La primera sección corresponde a preguntas de opción múltiple. La segunda sección, corresponde a preguntas de desarrollo.

Para la primera sección, el tiempo permitido para responder es de 60 minutos, que serán contados desde el inicio de la aplicación del examen.

Una vez pasados los 60 minutos de la primera sección, se hará entrega de las preguntas de desarrollo, con un tiempo de 180 minutos para responder.

No se descontará puntaje por preguntas incorrectas.

Responda seleccionando solo una alternativa y evite los borrones o marcas que puedan confundir su selección.

Responda de forma completa, coherente y evite la redundancia.

Ud. tiene libertad para hacer los supuestos necesarios para estructurar la respuesta pedida, sólo en caso de NO estar definidos en el escenario, supuestos que debe explicitar y justificar claramente.

Suba sus respuestas a Canvas según las instrucciones especificadas en el protocolo del examen. Si necesita subir algún archivo adicional (Excel, Visio, etc.), puede agregarlo a un archivo comprimido junto a sus respuestas, y subir este a Canvas.

Sección 1: Opción Múltiple

Nombre Completo:

Rut:

- 1) (1 punto) Algunas de las funciones que debe cumplir como arquitecto de software son
 - a) Dirigir al equipo de desarrollo del sistema
 - b) Estar al tanto de los avances tecnológicos
 - c) Manejar la relación con el cliente
 - d) Alternativas b) y c)
 - e) Todas las anteriores

- 2) (1 punto) Para que el sistema que va a desarrollar satisfaga el requerimiento no funcional de Verificabilidad, debe
 - a) Incorporar chequeos automáticos del funcionamiento del sistema
 - b) Generar una traza (log) de las transacciones que procesa
 - c) Pasar por un intenso proceso de control de calidad
 - d) Incorporar validaciones de los datos recibidos
 - e) Todas las anteriores

- 3) (1 punto) El sistema de Gestión de Imágenes Satelitales se basa en un flujo de trabajo de manera de visualizar en cual etapa del proceso va el requerimiento. De acuerdo a ello, el patrón de arquitectura más adecuado a utilizar en el desarrollo sería
 - a) Capas
 - b) MVC
 - c) Tubos y Filtros
 - d) Pizarrón
 - e) Objetos Distribuidos

- 4) (1 punto) De acuerdo a la licitación, el sistema debe estar operativo, al menos por ocho años. Ello implica que deberá ir incorporando los avances de la tecnología durante ese periodo de tiempo y, por lo tanto, la arquitectura debe ser flexible para ir adecuándose a esos avances. Esto se logra con la arquitectura
 - a) Orientada a Servicios
 - b) Cliente / Servidor
 - c) Objetos distribuidos
 - d) Cualquiera de las anteriores
 - e) No se requiere adecuación

- 5) (1 punto) Debido a que habrá un alto requerimiento de imágenes, las que deben pasar por una serie de procesos previos a su entrega, el modelo de control a implementar debe garantizar el correcto procesamiento de estos requerimientos. Por lo tanto, el modelo de control a utilizar debe ser
- a) Call-Return
 - b) Administrador
 - c) Transmisión Múltiple
 - d) Manejador de interrupciones
 - e) Cualquiera de los anteriores
- 6) (1 punto) “El sistema debe cumplir el estándar ISO19115” es un requerimiento de tipo:
- a) Funcional
 - b) No Funcional
 - c) De Usuario
 - d) De Contexto
 - e) Ninguna de las anteriores
- 7) (1 punto) “El Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales debe poder recibir solicitudes de imágenes de un Usuario logueado al sistema, según el proceso *Workflow*”
- a) Funcional
 - b) No Funcional
 - c) De Usuario
 - d) De Contexto
 - e) Ninguna de las anteriores
- 8) (1 punto) ¿Por qué sería útil realizar un Diagrama de Casos de Uso para este servicio informático?
- a) Para mostrar la secuencia de pasos necesarios del proceso *Workflow*
 - b) Para identificar y documentar las interacciones entre ambos sistemas, y actores externos (organismos gubernamentales, universidades, organizaciones públicas y otros).
 - c) Para poder modelar la estructura de alguno de los sistemas del servicio informático mediante sus clases, relaciones, atributos y métodos.
 - d) Para representar la relación entre diferentes componentes de alguno de los sistemas del servicio informático.
 - e) Para poder representar un plan de pruebas que valide la calidad del proceso *Workflow*.
- 9) (1 punto) “Para complementar la apreciación de la complejidad de desarrollo, a fin de estimar el esfuerzo, se presenta a continuación un ejemplo de modelo de colaboración a nivel de capas, de acuerdo a la arquitectura general presentada, entre los distintos componentes del subsistema, para las operaciones de almacenamiento y búsqueda

(recuperación) de los archivos de imágenes satelitales.”. Esta descripción corresponde mejor a un:

- a) Diagrama de Esfuerzo
- b) Diagrama de Secuencia
- c) Diagrama de Arquitectura del Sistema
- d) Diagrama de Estados
- e) Diagrama de Actividades

10) (1 punto) “Para esta prueba se juntará a un grupo compuesto por dos investigadores de universidades, dos agentes de organismos gubernamentales, y 2 personas de agencias internacionales, que son potenciales usuarios del soporte informático de recolección de imágenes. Deberán seguir una pauta de acciones específicas basadas en casos de uso y reportar los resultados obtenidos en una planilla predefinida, que luego se comparará con resultados esperados definidos previamente”. Esta prueba corresponde a una:

- a) Prueba de aceptación de usuarios
- b) Prueba de sistema
- c) Prueba unitaria
- d) Prueba de caja blanca
- e) Test de carga

11) (1 punto) ¿Qué tipo de diagrama corresponde a la Figura 1?

- a) Diagrama de contexto
- b) Diagrama de arquitectura
- c) Diagrama de clases
- d) Diagrama de interacciones
- e) Ninguna de las anteriores

12) (1 punto) Uno de los métodos para levantar casos de uso en el desarrollo ágil, es la formulación de "Historias de usuario" que son descripciones breves y con poco detalle de las distintas cosas que pueden hacer los usuarios de un sistema que se quiere construir. Para incorporar este sistema al desarrollo de un proyecto ¿Cuál de los siguientes elementos es necesario?

- a) Incluir a un cliente en el equipo de trabajo
- b) Incorporar testing desde una etapa temprana del desarrollo
- c) Revisiones diarias con el equipo
- d) Documentar todo el proyecto en una wiki
- e) Ninguna de las anteriores.

- 13) (1 punto) La implantación del servicio de soporte ya se encuentra a 80% de avance y le informan a Ud. que debe considerar otras 10 instituciones adicionales a las 29 iniciales. La inclusión de estas nuevas instituciones podrían ofrecer una oportunidad de acelerar las expectativas de crecimiento del servicio. ¿Qué es lo mejor que puede hacer el Jefe de Proyectos?
- a) Continuar con el plan inicial sin incorporar las instituciones
 - b) Analizar la situación y el impacto que tiene en el proyecto
 - c) Incorporar las instituciones sin realizar análisis
 - d) Generar un control de cambios
- 14) (1 punto) Se encuentra preparando el informe de desempeño del proyecto y obtiene las siguientes medidas $PV = 300$, $AC = 200$ y $EV = 250$ ¿Que puede deducir del proyecto?
- a) La variación del cronograma es positiva, por lo tanto, el proyecto está bajo el presupuesto
 - b) Se ha consumido el presupuesto del proyecto
 - c) La variación del costo es un número negativo en este caso, por lo tanto ha gastado menos de lo planificado a la fecha
 - d) La variación del costo es un número positivo, por lo tanto, está bajo el presupuesto a la fecha
- 15) (1 punto) Los grupos de proceso de la Dirección de Proyectos son:
- a) Iniciación, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, Cierre
 - b) Planear, Hacer, Ejecutar, Actuar
 - c) Lanzamiento, Iniciación, Planeación, Ejecución, Cierre
 - d) Preventa, Lanzamiento, Iniciación, Planeación, Ejecución, Cierre
- 16) (1 punto) Como jefe de proyecto, decidiste convocar a reunión de equipo para identifica y analizar las lecciones aprendidas del control de calidad con los interesados. ¿Qué deberías hacer con ellas?
- a) Documentarlas y hacerlas parte de la base de datos histórica del Proyecto y la organización.
 - b) Discutirlas con los ejecutivos de la organización y asegurarte que permanezcan confidenciales
 - c) Publicarlas en el newsletter corporativo.
 - d) Seguir tus decisiones estratégicas, independientemente de las lecciones aprendidas.
- 17) (1 punto) “Estructura que relaciona la organización del proyecto con la estructura desagregada del proyecto (EDT) asegurando que toda actividad tenga un responsable” es la definición de:
- a) Matriz de riesgo
 - b) Línea base
 - c) Matriz de responsabilidades

- d) Estructura desglose de trabajo
- 18) (1 punto) ¿Cuál es el objetivo del acta de constitución del proyecto?
- a) Autorizar formalmente el proyecto o una fase y documentar los requerimientos iniciales que satisfacen las expectativas de los interesados
 - b) Documentar cómo el Proyecto va a ser planificado, ejecutado, controlado y cerrado.
 - c) Alinear el Proyecto con el trabajo de la organización.
 - d) Describir el proceso de realización del trabajo definido en el plan de administración del proyecto de manera de alcanzar los objetivos del proyecto
- 19) (1 punto) Durante la reunión de seguimiento del proyecto uno de los integrantes afirmó que la actividad asignada para la semana no se ha terminado y por lo tanto el proyecto no finalizará a tiempo. Cómo Gerente de Proyectos PMP la acción a seguir es:
- a) Pedir más recursos y plazos
 - b) Solicitar más información sobre el evento presentado y modificar los cronogramas con sus recursos
 - c) Revisar la actividad y evaluar si forma parte de la ruta crítica del proyecto para luego tomar acciones
 - d) Pedir el cambio de la persona que hizo la afirmación sin ningún sustento para que sirva de ejemplo y de esta manera no afectar la motivación del grupo.
- 20) (1 punto) La evaluación económica de un proyecto se debe realizar:
- a) En la etapa de inversión
 - b) Antes de la implementación
 - c) En etapa de análisis de riesgos
 - d) Después de la etapa de inversión
 - e) Antes de iniciar la etapa de operación
 - f) Todas las anteriores
- 21) (1 punto) Lo que se busca en la preparación de un proyecto, previa a su evaluación económica es:
- a) Disponer de alternativas de inversión
 - b) Determinar la organización y recursos que hacen posible los flujos del proyecto
 - c) Disponer de un marco de referencia para seleccionar el financiamiento
 - d) Recopilar antecedentes que sustenten la proyección de los flujos
 - e) Recopilar antecedentes que le permitan concluir el desarrollo en tiempo y costo
 - f) Ninguna de las anteriores
- 22) (1 punto) La Tasa Interna de Retorno es:
- a) Un indicador de la oportunidad de la recuperación de la inversión.
 - b) La tasa que permite que el proyecto sea rentable.
 - c) Un algoritmo iterativo para resolver un polinomio de grado n.
 - d) La tasa requerida para calcular un Valor Actual Neto

- e) La tasa de descuento que iguala los flujos.
 - f) Ninguna de las anteriores.
- 23) (1 punto) Si la suma de los flujos de un proyecto es positiva,
- a) El proyecto podría ser rentable
 - b) El proyecto es rentable para el inversionista
 - c) El proyecto no debe ser apalancado
 - d) Debe verificar si hay flujos negativos en la serie (cambio de signo)
 - e) Puede aplicar una tasa de descuento mayor.
 - f) a) y e)
 - g) c) y d)
- 24) (1 punto) Al evaluar la conveniencia de un proyecto tecnológico,
- a) Si los beneficios son altos, los costos de operación son irrelevantes
 - b) La condición previa de la empresa puede constituir una restricción a las opciones tecnológicas.
 - c) El beneficio principal es el ahorro de recursos humanos (HH) por automatización.
 - d) No es necesario desarrollar un estudio de demanda o mercado.
 - e) a) y c)
 - f) b) y d)
 - g) Ninguna de las anteriores.
- 25) (1 punto) Para la selección de opciones técnicas en la preparación de un proyecto, donde existen muchos factores concurrentes a considerar, se puede utilizar los siguientes métodos:
- a) Panel de expertos
 - b) Recomendación de los proveedores
 - c) Selección por criterios múltiples ponderados
 - d) Proceso Delphi
 - e) Técnicas proyectivas (asociación)
 - f) a), b) y e)
 - g) a), c) y d)
- 26) (1 punto) Demanda elástica significa que:
- a) La variación relativa del precio produce una variación relativa mayor en la cantidad demandada
 - b) La variación relativa del precio produce una variación proporcional en la cantidad demandada
 - c) La demanda soporta una variación relativa del precio sin afectar la cantidad demandada
 - d) No es posible predecir la demanda para un momento específico en el tiempo
 - e) La demanda es independiente de una variación relativa del precio
 - f) Ninguna de las anteriores

Sección 2: Desarrollo

En base al caso expuesto en el enunciado de este examen, conteste las siguientes preguntas.

Preguntas Arquitectura de Software

- 1) (5 puntos) Describa la arquitectura de software que usaría para el desarrollo de este sistema. Debe justificar claramente su elección indicando los motivos que ha considerado para ello.
- 2) (5 puntos) Según lo indicado en el enunciado, las transacciones que va a manejar el sistema son del orden de los 100 MB en promedio cada una. Ello implica que el tiempo de transmisión, en ambos sentidos, va a ser alto, con la consiguiente probabilidad de corrupción de los datos en el medio de transmisión. Explique qué requerimientos no funcionales deben estar incluidos en el sistema para detectar y corregir esta situación.

Preguntas Ingeniería de Software

- 3) (4 puntos) Defina a grandes rasgos un plan de pruebas del Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales. Plantee los tipos de pruebas que haría y su justificación según el caso expuesto anteriormente. Además, y considerando que este sistema busca seguir el proceso *Workflow* para poder “otorgar un servicio de calidad hacia sus clientes”, incluya y detalle pruebas de usuario que puedan garantizar lo anterior.
- 4) (4 puntos) Escriba 4 historias de usuario en base al caso anterior.

Preguntas Gestión de Proyectos

- 5) (4 puntos) Identifique 3 riesgos y proponga medidas de mitigación.
- 6) (4 puntos) Construya el EDT para el desarrollo del **Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales**

Preguntas Evaluación de Proyectos

- 7) (4 puntos) Proponga, para el proyecto **Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales**, un equipo de trabajo para la etapa de desarrollo e implementación, considerando un plazo de un año, así como un equipo de operación y soporte para los años de operación considerados, estimando sus costos, todo esto para la **Empresa GeoData** en relación a sus responsabilidades de acuerdo al enunciado. (tiene plena libertad para sus supuestos)
- 8) (4 puntos) Construya el flujo de la empresa GeoData para el desarrollo del **Sistema de Gestión de Imágenes Satelitales**, para un año de inversión y ocho de operación, considerando lo señalado en el escenario y lo determinado en la pregunta anterior. Se supone que la empresa GeoData dispone de espacios de oficinas, una administración y recursos tecnológicos básicos para atender el proyecto, sin requerir costos adicionales, por lo que sólo debe considerarse un monto “overhead” mensual con cargo a este proyecto, que Ud. Puede estimar con libertad, así como otros parámetros no especificados, como la tasa de impuesto a las utilidades, etc. Tome en cuenta que los contratos de servicios en la nube y plataformas les son provistos por el Ministerio de Economía.

