

Universidad Nacional de Ingeniería

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS



***“SISTEMA DE MONITOREO & EVALUACIÓN DE
PROYECTOS, PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS
MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE”***

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO DE SISTEMAS

JUNIOR JAVIER ZEGARRA GUEVARA

LIMA – PERU

2006

Gracias a Dios, a mi amada esposa, padres y hermanas, por ayudarme a lograr mis metas, su apoyo incondicional y su gran ejemplo para seguir adelante en mi vida.

INDICE

DESCRIPTORES TEMÁTICOS	1
RESUMEN EJECUTIVO.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I ANTECEDENTES	6
1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO	6
1.1.1 VISIÓN	7
1.1.2 MISIÓN.....	7
1.1.3 VALORES.....	8
1.2 DIAGNOSTICO FUNCIONAL	9
1.2.1 PRODUCTO	9
1.2.2 CLIENTE - BENEFICIARIO	10
1.2.3 PROVEEDORES – DONANTES (FINANCIADORES)	10
1.2.4 PROCESO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	11
1.2.4.1 DEFINIR ALCANCE PROYECTO.....	11
1.2.4.2 DEFINIR CUESTIONARIO.....	12
1.2.4.2.1 MONITOREO Y EVALUACIÓN	22
1.2.4.2.2 ENVIAR INFORME A LA SEDE CENTRAL.....	24
1.2.4.2.3 PREPARAR INFORME PARA DONANTE O FINANCIADOR	24
1.2.5 ORGANIZACIÓN DE LA ONG.....	27

CAPITULO II MARCO TEÓRICO	28
2.1 BPMI (BUSINESS PROCESS MODELING INITIATE).....	28
2.1.1 BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION (BPMN).....	31
2.1.1.1 ALCANCE DE BPMN.....	31
2.1.1.2 USOS DE BPMN.....	32
2.1.1.3 NOTACIÓN BÁSICA.....	33
2.1.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE.....	37
2.1.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL.....	37
2.1.4 EL MANIFIESTO ÁGIL (AGIL SOFTWARE DEVELOPMENT).....	39
2.1.5 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS.....	42
2.1.5.1 LOS MÉTODOS ÁGILES SON ADAPTABLES EN LUGAR DE PREDICTIVOS.....	42
2.1.5.2 LOS MÉTODOS ÁGILES SON ORIENTADOS A LA GENTE Y NO ORIENTADOS AL PROCESO.....	43
2.1.5.3 LOS REQUISITOS SON IMPREDECIBLES.....	43
2.1.5.4 ITERATIVAS.....	44
2.1.6 EXTREME PROGRAMMING.....	45
2.1.6.1 VALORES.....	45
2.1.6.2 LAS 12 PRÁCTICAS DEL XP.....	49
2.1.6.3 CONTEXTO DE EXTREME PROGRAMMING.....	51
2.1.7 COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS.....	52
CAPITULO III PROCESO DE TOMA DE DECISIONES	53
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	53
3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	56
3.2.1 ALTERNATIVAS DE LA SOLUCIÓN.....	56
3.2.2 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS (VENTAJAS / DESVENTAJAS).....	57
3.3 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN.....	60

3.3.1 EVALUACIÓN FINANCIERA	60
3.3.2 EVALUACIÓN DEL CRITERIOS CUALITATIVOS	63
3.4 TOMA DE DECISIONES	65
3.4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA	65
3.4.2 EVALUACIÓN POR CRITERIOS CUALITATIVOS.....	65
3.4.3 ALTERNATIVA ELEGIDA.....	67
3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS.....	67
3.5.1 METODOLOGÍA	67
3.5.2 CASOS DE USO	68
3.5.3 PERSONAL DEL PROYECTO	72
3.5.4 DIAGRAMA GANTT DEL PROYECTO	72
3.5.5 ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN	76
3.5.5.1 ARQUITECTURA DE EQUIPOS.....	76
3.5.5.2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA	78
3.5.5.3 ARQUITECTURA DEL DISEÑO	79
3.5.5.3.1 CAPA DE DATOS.....	79
3.5.5.3.2 CAPA LÓGICA	87
3.5.5.3.3 CAPA DE PRESENTACIÓN.....	89
CAPITULO IV EVALUACIÓN Y RESULTADOS	92
4.1 RESULTADOS	92
4.1.1 PROCESOS ACTUALES	92
4.1.1.1 PROCESOS ELIMINADOS.....	92
4.1.1.2 MONITOREO & EVALUACIÓN.....	93
4.1.1.3 RETROALIMENTACIÓN.....	94
4.2 EVALUACIÓN	98
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	99
5.1 CONCLUSIONES.....	99
5.2 RECOMENDACIONES	100

GLOSARIO DE TERMINOS.....	102
BIBLIOGRAFÍA.....	109
ANEXO I SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL	110
ANEXO II LINKS EN INTERNET SOBRE METODOLOGÍAS ÁGILES	111

TABLA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - PROCESO DE DEFINICIÓN ALCANCE DEL PROYECTO.....	12
GRÁFICO 2 - PROCESO DE DEFINICIÓN CUESTIONARIO	13
GRÁFICO 3 - PROCESO DE DEFINICIÓN CUESTIONARIO EVALUACIÓN ..	14
GRÁFICO 4 - PROCESO DE VALIDACIÓN DEL CUESTIONARIO	22
GRÁFICO 5 - PROCESO DE MONITOREO Y EVALUACIÓN ANTES DEL DESARROLLO DEL SISTEMA.....	23
GRÁFICO 6- PROCESO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTES DEL DESARROLLO DEL SISTEMA.....	26
GRÁFICO 7 – ORGANIGRAMA ONG	27
GRÁFICO 8 - VALORES XP	49
GRÁFICO 9 - METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL	68
GRÁFICO 10 - CASOS DE USO COORDINADOR MEDIO AMBIENTE.....	69
GRÁFICO 11 – ADMINISTRADOR PROYECTO	70
GRÁFICO 12 - CASOS DE USO COORDINADOR PROYECTO	71
GRÁFICO 13 - CASOS DE USO – USUARIO LOCAL.....	71
GRÁFICO 14 - ARQUITECTURA DEL SISTEMA	79
GRÁFICO 15 - MODELO DE DATOS: SISTEMA GENERAL	80
GRÁFICO 16 - MODELO PARCIAL DE DATOS: CUESTIONARIO.....	81
GRÁFICO 17 - MODELO PARCIAL DE DATOS: ZONA GEOGRÁFICA	84
GRÁFICO 18 - MODELO PARCIAL DE DATOS: PROYECTOS	86
GRÁFICO 19 –CAPA DE PRESENTACIÓN, ADMINISTRACIÓN DEL CUESTIONARIO Y DE LAS ZONAS GEOGRÁFICAS	89
GRÁFICO 20 – CAPA DE PRESENTACIÓN, INGRESO DE INFORMACIÓN AL CUESTIONARIO	90
GRÁFICO 21 – CAPA PRESENTACIÓN, RESULTADOS	90
GRÁFICO 22 - ARQUITECTURA DEL DISEÑO – 3 CAPAS	91

GRÁFICO 23 - PROCESO DE MONITOREO & EVALUACIÓN	94
GRÁFICO 24 - PROCESO DE RETROALIMENTACIÓN	96
GRÁFICO 25 - PROCESO DE MONITOREO & EVALUACIÓN DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	97
GRÁFICO 26 - EVALUACIÓN HISTÓRICA DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS	98

DESCRIPTORES TEMÁTICOS

- Monitoreo y Evaluación de Proyectos.
- BPMI (Business Process Modeling Initiate.
- BPMN (Business Process Modeling Notation).
- Metodología Ágil.
- Medio Ambiente.

RESUMEN EJECUTIVO

Los programas y proyectos sociales tienen distintas características en cuanto a objetivos, sectores que atienden (salud, educación, etc), modalidades de gestión, zonas geográficas en las que se desarrollan, formas de financiamiento, modelos que utilizan para la evaluación de los proyectos, así como del sistema de monitoreo físico y/o financiero con que cuentan.

Debido a ello, administrar un conjunto de proyectos en desarrollo se torna una tarea engorrosa. Este informe presenta una solución al monitoreo y evaluación de proyectos en la prevención del impacto ambiental, en una ONG Internacional. Para lograr este objetivo se analizó el proceso, se elaboraron diagramas, utilizando la Notación BPMN (Business Process Modeling Notation). Posteriormente se eliminaron procesos que no agregan valor, automatizando aquellas tareas repetitivas con ayuda de la Tecnología de Información, desarrollando un software aplicando una metodología ágil¹, logrando mejorar este proceso y reducir considerablemente el tiempo de obtención de resultados, y la generación de errores.

¹ Véase Glosario

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software no es una tarea fácil. Prueba de ello es que existen numerosas propuestas metodológicas que inciden en distintas dimensiones del proceso de desarrollo. Por una parte tenemos aquellas propuestas más tradicionales que se centran especialmente en el control del proceso, estableciendo rigurosamente las actividades involucradas, los módulos de software que se deben producir y las herramientas y notaciones que se usarán. Estas propuestas han demostrado ser efectivas y necesarias en un gran número de proyectos, pero también han presentado problemas en muchos otros. Una posible mejora es incluir en los procesos de desarrollo más actividades, más artefactos y más restricciones, basándose en los puntos débiles detectados. Sin embargo, el resultado final sería un proceso de desarrollo más complejo que puede, incluso, limitar la propia habilidad del equipo para llevar a cabo el proyecto.

Otra aproximación es centrarse en nuevas dimensiones, como por ejemplo **el factor humano** o **el producto software**. Ésta es la filosofía de las metodologías ágiles², las cuales dan mayor valor al individuo, a la colaboración con el cliente y al desarrollo incremental del software con iteraciones muy cortas. Este enfoque está mostrando su efectividad en proyectos con requerimientos muy cambiantes y cuando se exigen reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad. Las metodologías ágiles están revolucionando la manera de producir software, del mismo modo generando un amplio debate entre sus seguidores y aquellos que por escepticismo o convencimiento no las ven como alternativa para las metodologías tradicionales.

En este informe se presenta abreviadamente el contexto en el que surgen las metodologías ágiles, sus valores, principios y comparación con las metodologías tradicionales y aplicaciones que se desarrollaron en una ONG internacional.

La ONG, busca mejorar la calidad de vida de las personas, como: educación, servicios de agua, comunicación, saneamiento, explotación infantil, discriminación, nutrición, salud, etc. promueve un desarrollo sostenible, es decir, un estímulo que promueva la capacidad para autoayudarse. Estas a su vez generan un cambio de forma de vida,

² Véase Glosario

costumbres, hábitos, etc. en otras palabras genera un impacto en la población.

Cuando hablamos de un Impacto ambiental, nos referimos a una acción o actividad que produce una alteración, favorable o desfavorable, en el medio ambiente. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, una ley o una disposición administrativa con implicancias ambientales.

Hay que hacer constar que el término "impacto" no implica negatividad, ya que éstos pueden ser tanto positivos como negativos. El impacto es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado (como se manifestaría a consecuencia de la realización del proyecto) y la situación del medio ambiente futuro normal (como habría evolucionado sin dicha actuación); es decir, lo que se registra es la alteración neta positiva o negativa tanto en la calidad del medio ambiente como en la calidad de vida del ser humano. El impacto ambiental puede ser positivo o negativo; alto, medio o bajo; puntual, parcial, total o de ubicación crítica; latente, inmediato o de momento crítico; temporal o permanente; irrecuperable, irreversible, reversible, mitigable, recuperable o fugaz; directo o indirecto; simple, acumulativo o sinérgico; continuo, discontinuo, periódico o de aparición irregular; moderado, severo o crítico.

CAPITULO I

ANTECEDENTES

1.1 DIAGNOSTICO ESTRATÉGICO

La estrategia de la organización es elevar la calidad de sus productos, entendidos éstos como los resultados tangibles y medibles de todo el trabajo realizado durante la ejecución del proyecto. Además se busca maximizar estas mejoras de tal manera que sean justificables económicamente de cara a las instituciones donantes. Todo esto debe estar soportado con un personal adecuadamente capacitado y motivado como principal gestor del crecimiento.

Para esto se han trazado varios objetivos específicos entre los cuales se encuentran capacitación al personal, evaluación constante, medición de la aceptación de los productos en la comunidad, incrementar el nivel de vida de la población participante, etc.

A continuación se presenta la Visión y Misión de la ONG:

1.1.1 VISIÓN

“Ser una fuerza global y un socio de elección dentro de un movimiento mundial dedicado a erradicar la pobreza. Seremos reconocidos en todas partes por nuestro compromiso inquebrantable en favor de la dignidad de las personas.”

“Buscamos un mundo de esperanza, tolerancia y justicia social, en donde la pobreza se haya superado y las personas viven con dignidad y seguridad.”

1.1.2 MISIÓN

“Servir a los individuos y a sus familias en las comunidades más pobres del mundo. Nos fortalecemos de nuestra diversidad, recursos y experiencia a nivel global. Promovemos soluciones innovadoras y abogamos por la responsabilidad global. Facilitamos el cambio sostenible por los siguientes medios:

- Fortaleciendo la capacidad para auto ayudarse
- Proporcionando oportunidades económicas
- Ayudando en casos de emergencia
- Influyendo decisiones políticas en todos los niveles
- Abordando la discriminación en todas sus manifestaciones.

1.1.3 VALORES

- Respeto: Reafirmamos la dignidad, el potencial y la contribución de los participantes donantes socios y personal.
- Integridad: Actuamos en conformidad con la misión de la ONG, siendo honestos y transparentes en lo que hacemos y decimos, aceptando la responsabilidad por nuestras acciones individuales y colectivas.
- Compromiso: Trabajamos juntos en forma efectiva a fin de servir a la comunidad global.

- Excelencia: Nos desafiamos constantemente a nosotros mismos a obtener niveles más altos de desempeño y aprendizaje para lograr un mayor impacto.

1.2 DIAGNOSTICO FUNCIONAL

1.2.1 PRODUCTO

Siendo que una ONG es una organización de carácter social, el producto que brinda es promover un “desarrollo sostenible”, esto quiere decir, un empuje que promueva la capacidad para auto-ayudarse. Cabe mencionar que no busca solucionar los problemas de pobreza y subdesarrollo sólo a corto plazo, sino más bien busca el desarrollo continuo, de tal manera que los beneficiarios puedan en un futuro cercano contarse con ellos mismos para afrontar los problemas acarreados por la pobreza y que las personas beneficiarias puedan ser autosuficientes y no depender de una ayuda externa.

1.2.2 CLIENTE - BENEFICIARIO

El objetivo de la ONG en esta perspectiva es el de mejorar las condiciones de salud, agua, desagüe, vivienda, alimentación, educación, etc. de los mas pobres del Perú.

El necesitado viene a ser su cliente. Por ejemplo el cliente o beneficiario pueden ser los niños de 3 a 6 años con problemas de desnutrición o las mujeres en zonas rurales, etc. Este depende del objetivo del proyecto.

1.2.3 PROVEEDORES – DONANTES (FINANCIADORES)

Se deben cumplir los objetivos estratégicos planteados al inicio del proyecto y esto debe verse reflejado en los indicadores de actividad, de impacto, de resultados de cada proyecto. Naturalmente los más interesados dentro de esta perspectiva son las instituciones donantes.

Del adecuado uso de los recursos asignados también dependerán las contribuciones posteriores que puedan ser recibidas, pues en el caso de un mal manejo de los fondos, los

indicadores financieros marcarán el rojo de la gestión trayendo consigo una pérdida irremediable del apoyo del donante en un nuevo proyecto.

1.2.4 PROCESO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN

A continuación se presentará un análisis de los procesos del cumplimiento de las medidas de prevención al inicio del proyecto:

1.2.4.1 DEFINIR ALCANCE PROYECTO.

Al aprobar un proyecto, ya se tiene definido el beneficiario o cliente y la zona geográfica en donde se ejecutará, pero para el alcance del control de las medidas de prevención del medio ambiente, sólo se seleccionan las zonas geográficas más representativas para este fin. Luego, dependiendo del proyecto, se define el tiempo de duración, en el cual se evaluará el cumplimiento de las medidas de control del medio ambiente.

Estas definiciones pueden ser replanteadas en cada periodo.

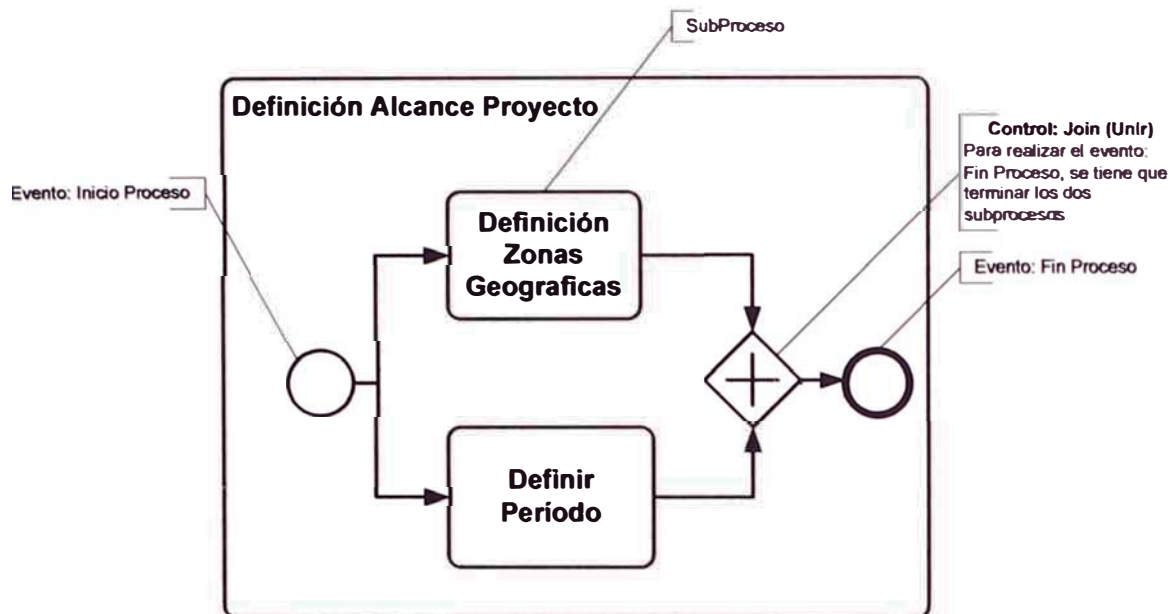


Gráfico 1 - Proceso de Definición Alcance del Proyecto.

1.2.4.2 DEFINIR CUESTIONARIO.

No se puede controlar lo que no se puede medir. Debido a que los proyectos de la ONG tienen objetivos diferentes, realizar un control específico para cada uno de ellos implicaba el incremento de tiempo, esfuerzo y costos. La mejor alternativa de solución fue la creación de un cuestionario, en el que se estableciera una serie de preguntas organizadas según sectores de trabajo (agricultura, salud, educación, etc.) para evaluar al proyecto.

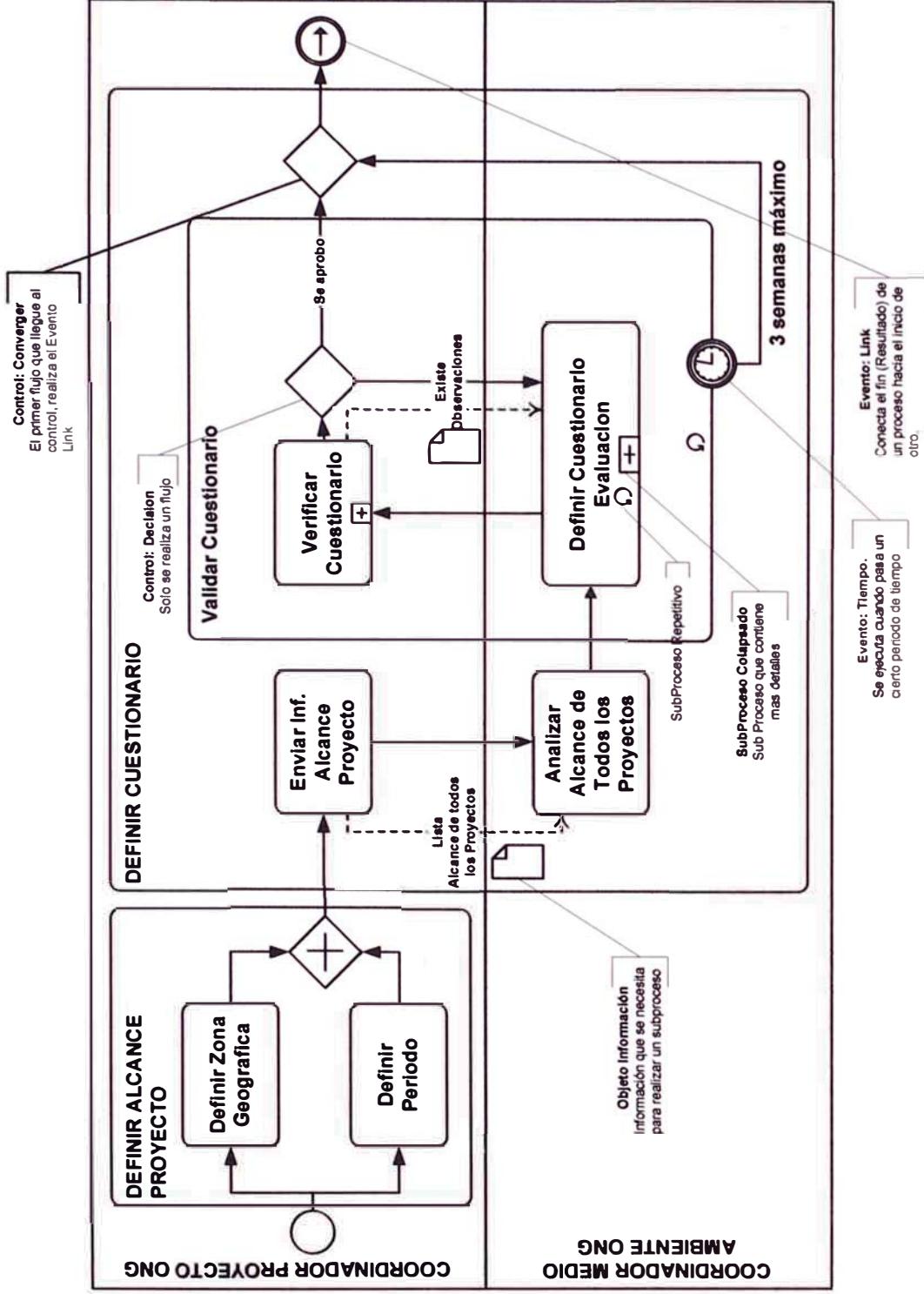


Gráfico 2 - Proceso de Definición Cuestionario

Cuando un proyecto empieza, se define el alcance (zonas geográficas y duración del periodo) para la prevención del medio ambiente y este documento es entregado al Coordinador de Medio Ambiente de la ONG. Este documento es analizado y se procede a crear o modificar el Cuestionario de Evaluación para las medidas de control del impacto ambiental.

Este cuestionario, para su mayor orden, se clasificó según Sectores. Así mismo se agregó una subcategoría para cada Sector denominada: Subsectores y cada uno de estos Subsectores presentan una serie de preguntas, donde se podrán verificar si se están cumpliendo o no con las medidas de prevención del impacto ambiental.

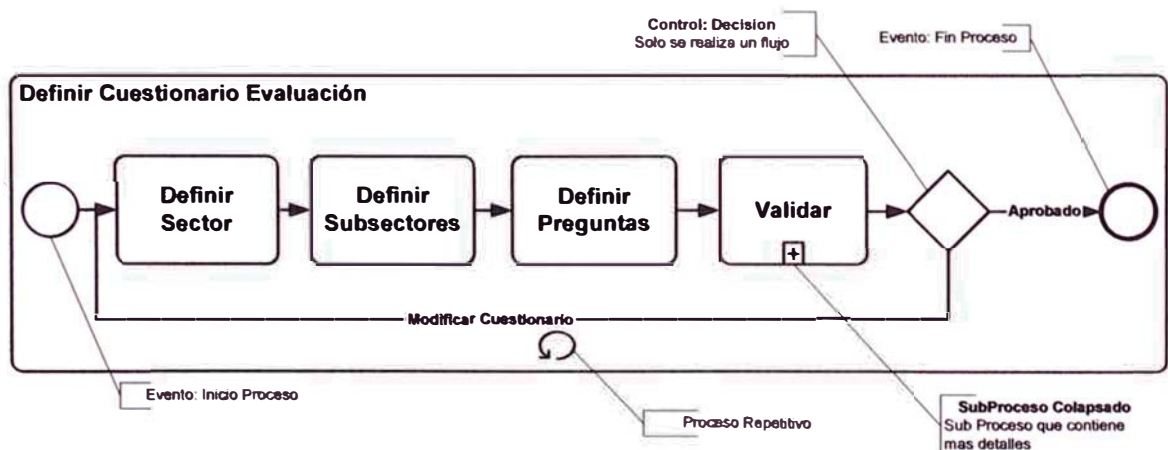


Gráfico 3 - Proceso de Definición Cuestionario Evaluación

A continuación se muestra algunos de los sectores con los que trabaja la ONG:

Sectores:

- Agricultura
- Salud y Saneamiento
- Gobiernos Locales /Fortalecimiento Institucional
- Servicios Empresariales
- Turismo
- Administración de Locales de Proyectos
- Cerámica
- Apicultura
- Lácteos y Derivados
- Tejidos
- Infraestructura
- Educativa

También se muestra los Subsectores de algunos Sectores

- **Sector: Agricultura**
 - Producción de plantones
 - Plantaciones agroforestales
 - Mantenimiento de plantaciones

- Mejoramiento y conservación de suelos agrícolas
- Manejo de pastos
- Sanidad animal
- Producción de cultivos alimenticios y procesos
- Construcción de piscigranjas
- Actividades pecuarias y otras

- **Sector: Salud y saneamiento**
 - Saneamiento rural básico (construcción de letrinas³)
 - Abastecimiento de agua en zonas rurales
 - Manejo familiar rural de residuos sólidos y líquidos
 - Funcionamiento de puestos comunitarios de salud
 - Abastecimiento de agua en zonas urbanas
 - Uso de letrinas y sistemas de abastecimiento de agua (monitoreo)
 - Construcción y operación de puestos comunitarios de salud

- **Sector: Cerámica**
 - Equipamiento, higiene y seguridad
 - Residuos líquidos del proceso productivo

³ Véase Glosario

- Residuos sólidos de la actividad

Como se mencionó anteriormente, en cada subsector de este cuestionario se definen preguntas para el control del medio ambiente y a partir de las respuestas se tomarán las medidas respectivas, según sea el caso.

- **Sector: Agricultura**

- **Subsector: Sanidad Animal**
 - a) ¿Son los residuos de medicamentos veterinarios enterrados en hoyos con profundidad de entre 1 a 2 metros y 1 metro de diámetro como mínimo (Zonas de Sierra)?
 - b) ¿Saben los agricultores que los residuos de medicamentos veterinarios son dañinos para la salud?
 - c) ¿Son los residuos de medicamentos veterinarios enterrados a más de treinta (30) metros de cuerpos de agua?
 - d) ¿Son los residuos de medicamentos veterinarios enterrados a más de treinta (30) metros de áreas agrícolas?

- e) ¿Son los residuos de medicamentos veterinarios enterrados apropiadamente (en hoyos con profundidad de 70 cms. y diámetro de 1 metro como mínimo)? Zonas de Selva o donde los niveles freáticos sean altos.
- f) ¿Se realizan charlas informativas de actualización sobre la prohibición de medicamentos veterinarios?
- g) ¿Se realizan charlas informativas sobre la frecuencia y dosis adecuadas de uso de medicamentos veterinarios?
- h) ¿Se realizan capacitaciones a los pequeños productores de animales menores para el control de ectoparásitos⁴ y prevención de enfermedades?
- i) ¿Los pobladores usan medicamentos veterinarios autorizados por el Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA)?

- **Sector: Salud y Saneamiento**

- **Subsector: Saneamiento Rural Básico**

- a) ¿Las letrinas⁵ están instaladas en áreas donde la napa⁶ freática es profunda?

⁴ Véase Glosario

⁵ Véase Glosario

⁶ Véase Glosario

- b) ¿La profundidad del hoyo de las letrinas es menor a dos (2) metros?
- c) ¿La distancia entre letrina y letrina es mayor a quince (15) metros?
- d) ¿Las letrinas están ubicadas por debajo del nivel de los manantiales?
- e) ¿Las fuentes de agua (cuerpos de agua) están a más de treinta (30) metros de las letrinas?
- f) ¿Las letrinas están sobreelevadas en las zonas inundables?
- g) ¿Los tubos de ventilación están protegidos con malla?
- h) ¿Las familias conocen la futura ubicación de la letrina, en el caso futuro de que la letrina existente ya haya cumplido su tiempo de vida útil?
- i) ¿Hay tapas de protección sobre los hoyos de las letrinas?
- j) ¿La letrina está ubicada a más de quince (15) metros de las aulas de la escuela?
- k) ¿Se orientan / ubican las Letrinas en el terreno de tal manera que se evite que los rayos solares ingresen por la puerta?

- l) ¿Las letrinas están sobreelevadas en las zonas donde la napa⁷ freática está muy cerca al suelo? (es decir donde no se pueda construir una letrina de tipo hoyo seco ventilado)
- m) ¿Las letrinas se encuentran ubicadas por debajo del nivel de los pozos de agua?
- n) ¿Las Letrinas se encuentran ubicadas a más de treinta (30) metros de los pozos de agua?
- o) Si las letrinas no cuentan con hoyo, ¿éstas cuentan con su respectivo tanque séptico⁸?
- p) En zonas de baja tasa de infiltración y/o napa freática alta, donde se han instalado sistemas de eliminación de excretas con arrastre hidráulico ¿se han implementado pantanos artificiales o wetlands⁹ para el tratamiento de las aguas residuales?
- q) ¿Las aguas tratadas mediante wetlands son drenadas en última instancia a cursos de agua, quebradas o encauzamientos, de forma tal que no se contaminen las fuentes de agua para recreación y uso productivo?

⁷ Véase Glosario

⁸ Véase Glosario

⁹ Véase Glosario

- r) En las zonas donde existe napa freática alta, ¿se han instalado letrinas secas aboneras de doble cámara?
- s) Si la letrina cuenta con tubo de ventilación ¿la parte externa del tubo está pintada de color negro?
- t) Si el hoyo de la letrina ha alcanzado su nivel de colmatación ¿éste es tapado (clausurado) con tierra natural apisonada? (se recomienda ejecutar esta medida cuando la materia acumulada se encuentre entre 40-50 centímetros antes del nivel del suelo?)
- u) ¿Se agrega semanalmente al interior de los hoyos de las letrinas estiércol de vaca, estiércol de asno o ceniza de leña (madera) para controlar los olores insalubres que se desprenden de éstas?

Se debe de tener en cuenta que esta definición de los sectores, subsectores y preguntas, son planteados, revisados y aprobados según los lineamientos de la ONG y las normativas del gobierno peruano, representado por la CONAM¹⁰ (Consejo Nacional del Ambiente)

¹⁰ Véase Glosario

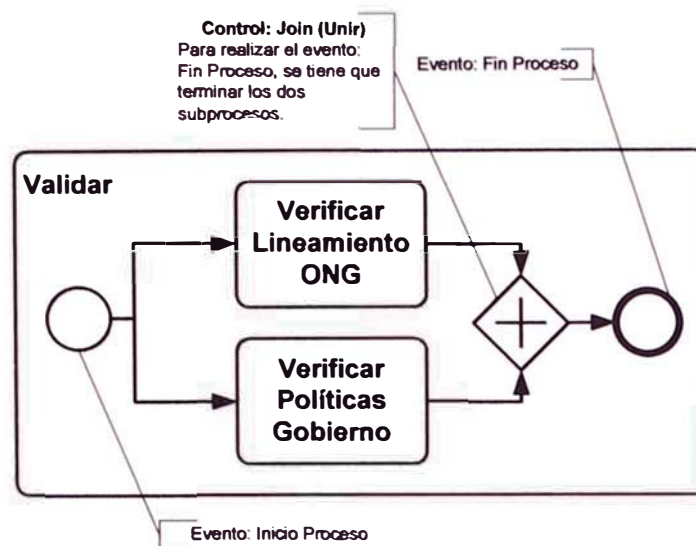


Gráfico 4 - Proceso de Validación del Cuestionario

1.2.4.2.1 MONITOREO Y EVALUACIÓN

El proceso de Monitoreo y Evaluación es la etapa donde se recoge información de las medidas de prevención del proyecto como se puede ver en el gráfico, la mayoría de los procesos son de tipo Ad hoc¹¹ (cuyo símbolo es: ~). Se entiende por Ad Hoc¹² al grupo de actividades que no tienen una secuencia predefinida.

Al final del periodo se concluye con los resultados obtenidos en un documento impreso.

¹¹ Véase Glosario

¹² Véase Glosario

Se puede observar en el gráfico que tanto el Coordinador de Proyecto y el Coordinar de Medio Ambiente trabajan en la misma organización, pero de forma separada, y tienen un cierto nivel de comunicación.

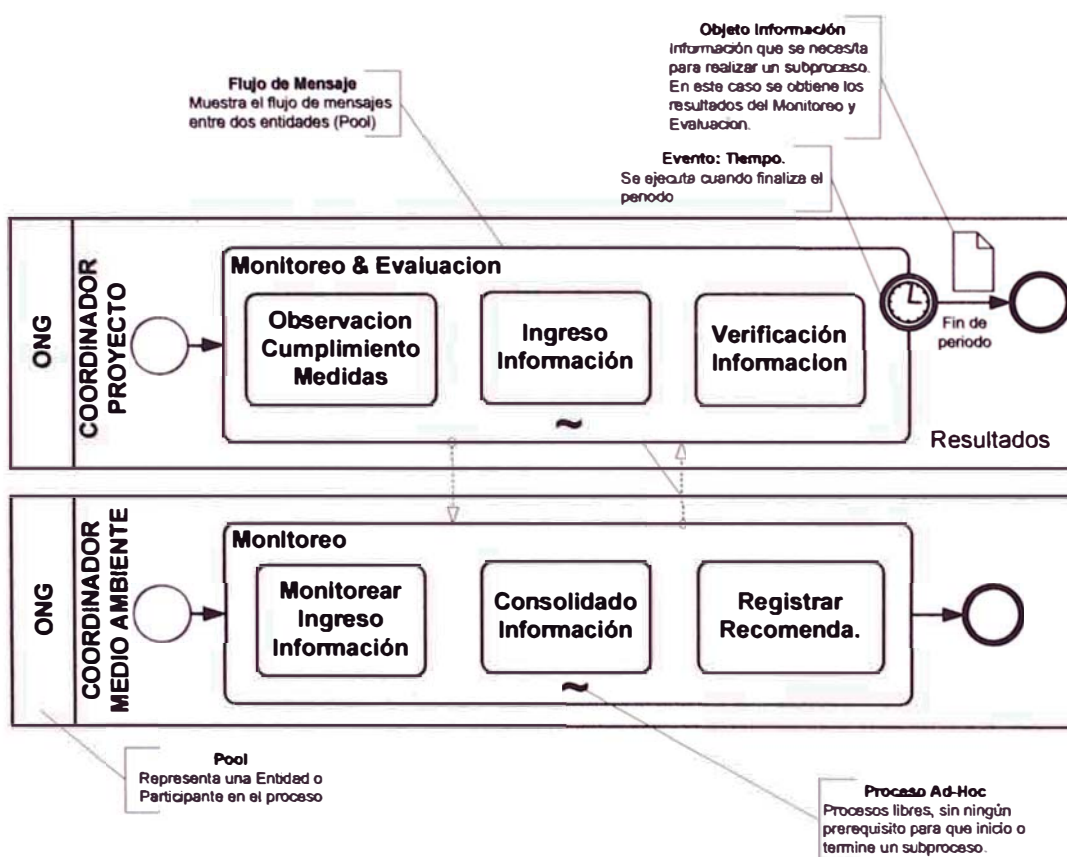


Gráfico 5 - Proceso de Monitoreo y Evaluación antes del desarrollo del sistema.

Observación del Cumplimiento de las Medidas.- durante el desarrollo del proyecto, el coordinador observa si el personal de campo está cumplimiento con estas medidas establecidas.

Ingreso Información.- de acuerdo al cumplimiento de las medidas se ingresa la información en un documento impreso.

Verificación información.- se revisa si lo ingresado es correcto.

1.2.4.2.2 ENVIAR INFORME A LA SEDE CENTRAL

Cuando se termina el periodo del proyecto, se elabora un informe detallando el cumplimiento o no de las medidas de prevención del medio ambiente; este informe impreso es trasladado a un formato digital y luego se envía desde provincias vía correo electrónico. En algunos casos no se envía el informe con el formato establecido o faltan detalles.

1.2.4.2.3 PREPARAR INFORME PARA DONANTE O FINANCIADOR

En la sede central se recoge el informe de todas las dependencias del proyecto y se prepara un informe para el donante del proyecto o financiador. Este proceso se realizaba

de forma manual, pudiendo tener muchos errores por la cantidad de información que se maneja.

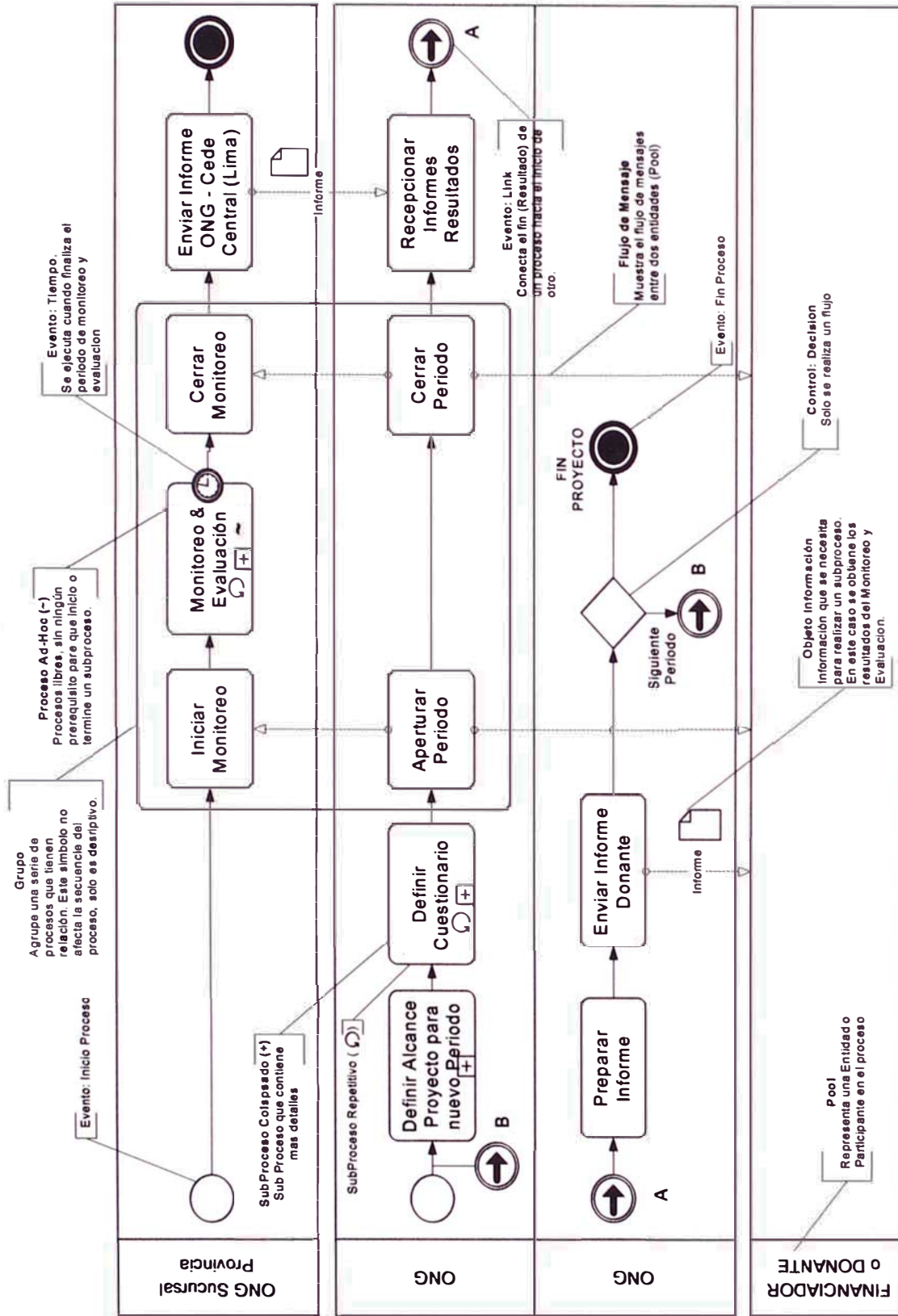


Gráfico 6- PROCESO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ANTES DEL DESARROLLO DEL SISTEMA.

1.2.5 ORGANIZACIÓN DE LA ONG

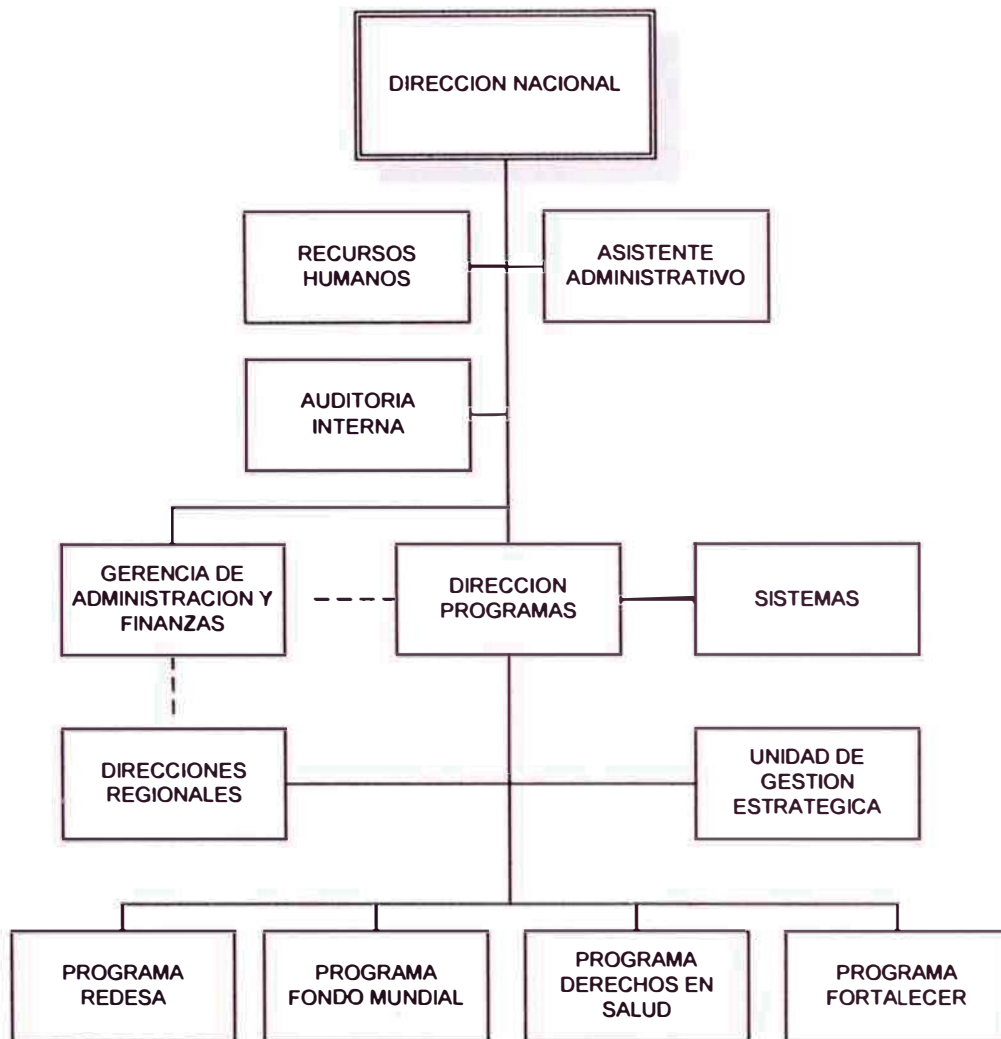


Gráfico 7 – Organigrama ONG

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

A continuación se describirá la notación que será utilizada para modelar los procesos de la ONG, en el caso estudiado del medio ambiente y también la metodología de desarrollo del aplicativo.

2.1 BPMI (BUSINESS PROCESS MODELING INITIATE)

BPM es el enfoque en el mejoramiento de procesos en forma completa, a través de la administración digital del ciclo de vida completo del proceso de negocio: su descubrimiento, diseño, implantación, ejecución, operación, análisis y optimización. También Gartner lo define de la manera siguiente: “Es la evolución de EAI o la evolución de workflow o la evolución del ERP¹³ o el empaquetado de todo éstos, para crear los

¹³ Véase Glosario

nuevos productos, con una dosis saludable de Reglas de Negocio sin estructura.”

El BPMI ha desarrollado 3 especificaciones estándares¹⁴:

- **BPML**

The Business Process Modeling Language (BPML) es un meta-lenguaje para el modelamiento de procesos de negocio, así como el XML es un meta-lenguaje para el modelamiento de datos de negocio. BPML proporciona un modelo de ejecución abstracto para procesos de negocios colaborativos y transaccionales basados en el concepto de una maquina de estado transaccional finito.

- **BPMN**

The Business Process Modeling Notation (BPMN) es una especificación que proporciona una notación gráfica para expresar los procesos de negocio en un Diagrama de Procesos de Negocio (Business Process Diagram BPD). La especificación BPMN también proporciona un acuerdo entre los elementos gráficos de la

¹⁴ Véase Anexa A - Glosario

notación y la construcción de lenguajes de ejecución de procesos de bloque estructurado, incluyendo BPML y BPEL4WS. El primer borrador del BPMN estuvo disponible para el público el 13 de Noviembre del 2002.

- **BPQL**

El Business Process Query Language (BPQL) define una interfase estándar¹⁵ para integrarse con el Business Process Management Systems (BPMS). Esto permite a los administradores de sistemas administrar el BPMS y a los analistas de negocios, consultar las instancias de los procesos de negocios en su ejecución.

Como se mencionó anteriormente, el ciclo de diseño, análisis, ejecución y gestión de los procesos requiere que diferentes partes interactúen con los procesos, en diferentes momentos y de diferentes formas. BPMN ha sido creado para proporcionar una misma notación que sea comprensible tanto para los analistas empresariales como para los profesionales de las tecnologías de la información.

¹⁵ Véase Anexa A - Glosario

Para el objetivo de éste informe, se revisarán las principales características del BPMN.

2.1.1 BUSINESS PROCESS MODELING NOTATION (BPMN)

La especificación Business Process Modeling Notation (BPMN) proporciona una notación gráfica para expresar los procesos de negocio en un Diagrama de Proceso de Negocio (Business Process Diagram BPD). El objetivo del BPMN es apoyar en la administración de los procesos tanto a nivel técnico y a los usuarios, proporcionando una notación intuitiva, capaz de representar la semántica compleja del proceso. La especificación de BPMN también proporciona un mapeo entre los gráficos de la notación para subordinarse a la construcción de lenguajes de ejecución, particularmente BPEL4WS.

2.1.1.1 ALCANCE DE BPMN

BPMN se limitará a dar soporte sólo a los conceptos de modelamiento que sea aplicable a los procesos de negocio. Esto significa que otros tipos de modelos hechos por organizaciones con propósitos comerciales estarán fuera de alcance para BPMN. Por ejemplo, el modelamiento de lo siguiente, no serán una parte de BPMN:

- Estructura Organizacional
- Descomposición Funcional
- Modelo de Datos






2.1.1.2 USOS DE BPMN

El Modelamiento de Procesos de Negocio se usa para comunicar una amplia variedad de información a una gran variedad de públicos. BPMN está diseñado para cubrir esta gama amplia de uso y permitir el modelamiento de procesos de negocio fin-a-fin y permitir al analista del Diagrama ser capaz de diferenciar entre las secciones de un Diagrama de BPMN.

Hay tres tipos básicos de sub-modelos dentro de un modelo fin-a-fin de BPMN:

- Proceso de negocios internos
- Procesos públicos
- Procesos de Colaboración

2.1.1.3 NOTACIÓN BÁSICA

Eventos			
Dimensión	Inicio	Intermedio	Fin
Tipo de Dimensión			
Mensaje			
Tiempo			
Error			
Compensación			
Cancelar			
Reglas			
Link			

Múltiple



Terminar



Actividad



Actividad Colapsado



Actividad Expandido

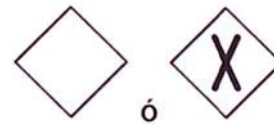


Control



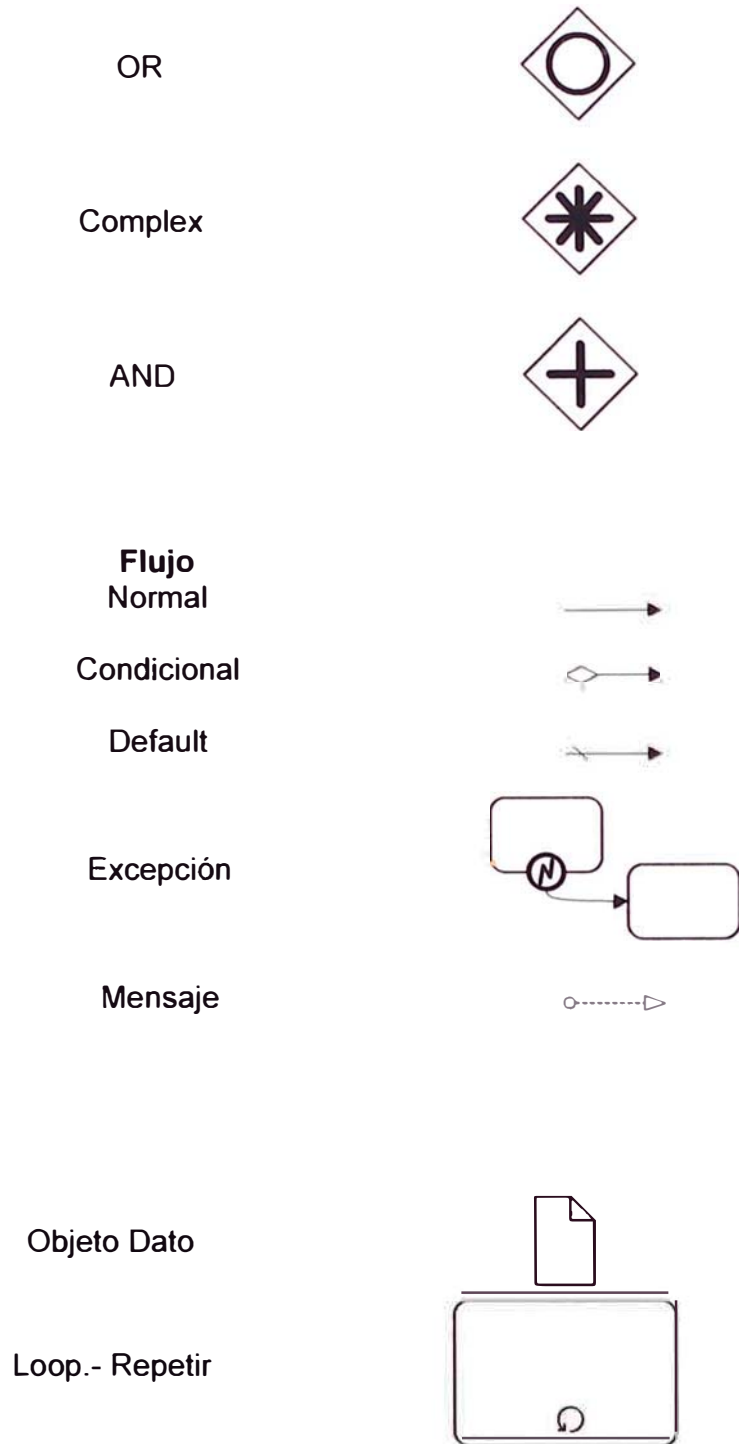
Tipo

XOR



Basado en Evento





Múltiples Instancias



Transaccional



Agrupar



Link



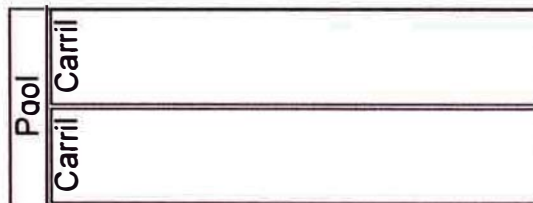
Comentario, Descripción



Pool



Carril



2.1.2 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE

A lo que estamos abocados en esta parte del informe es a explicar y definir cómo será nuestra metodología de trabajo, en base a un modelo de desarrollo de sistemas que también resultará **una combinación de los varios modelos** que explicaremos y detallaremos a continuación.

2.1.3 METODOLOGÍA DE DESARROLLO ÁGIL

En las dos últimas décadas las notaciones de modelado y posteriormente las herramientas pretendieron ser muy importantes para el éxito en el desarrollo de software, sin embargo, las expectativas no fueron satisfechas. Esto se debe en gran parte a que otro importante elemento, la metodología de desarrollo, había sido postergado. De nada sirven buenas notaciones y herramientas si no se proveen directivas para su aplicación. Así, esta década ha comenzado con un creciente interés en metodologías de desarrollo. Hasta hace poco el proceso de desarrollo llevaba asociado un marcado énfasis en el control del mismo mediante una

rigurosa definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada.

En este escenario, las metodologías ágiles emergen como una posible respuesta para llenar ese vacío metodológico. Por estar especialmente orientadas para proyectos medianos, las metodologías ágiles constituyen una solución a medida para ese entorno, aportando una elevada simplificación que a pesar de ello no renuncia a las prácticas esenciales para asegurar la calidad del producto.

En febrero del 2001, tras una reunión celebrada en Utah-EEUU, nace el término ágil, aplicado al desarrollo de software. En esta reunión participaron un grupo de 17 expertos de la industria del software, incluyendo algunos de los creadores o impulsores de metodologías de software. Su objetivo fue esbozar los valores y principios que deberían permitir a los equipos desarrollar software rápidamente y respondiendo a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto.

Se pretendía ofrecer una alternativa a los procesos de desarrollo de software tradicionales, caracterizados por ser rígidos y dirigidos

por la documentación que se genera en cada una de las actividades desarrolladas. A continuación se presenta un resumen de la filosofía ágil.

2.1.4 EL MANIFIESTO ÁGIL (AGIL SOFTWARE DEVELOPMENT)

Según el Manifiesto se valora:

- Al individuo y las interacciones del equipo de desarrollo sobre el proceso y las herramientas. La gente es el principal factor de éxito de un proyecto software. Es más importante construir un buen equipo que construir el entorno. Muchas veces se comete el error de construir primero el entorno y esperar que el equipo se adapte automáticamente. Es mejor crear el equipo y que éste configure su propio entorno de desarrollo en base a sus necesidades.
- Desarrollar software que funciona más que conseguir una buena documentación. La regla a seguir es no producir documentos a menos que sean necesarios de forma inmediata para tomar una decisión importante. Estos documentos deben ser cortos y centrarse en lo fundamental.

- La colaboración con el cliente más que la negociación de un contrato. Se propone que exista una interacción¹⁶ constante entre el cliente y el equipo de desarrollo. Esta colaboración entre ambos será la que marque la marcha del proyecto y asegure su éxito.
- Responder a los cambios más que seguir estrictamente un plan. La habilidad de responder a los cambios que puedan surgir a lo largo del proyecto (cambios en los requisitos, en la tecnología, en el equipo, etc.) determina también el éxito o fracaso del mismo. Por lo tanto, la planificación no debe ser estricta sino flexible y abierta.

Los valores anteriores inspiran los doce principios del manifiesto. Son características que diferencian un proceso ágil de uno tradicional. Los dos primeros principios son generales y resumen gran parte del espíritu ágil. El resto tiene que ver con el proceso a seguir y con el equipo de desarrollo, en cuanto metas a seguir y organización del mismo. Los principios son:

- I. La prioridad es satisfacer al cliente mediante tempranas y continuas entregas de software que le aporte un valor.

¹⁶ Véase Glosario

- II. Dar la bienvenida a los cambios. Se capturan los cambios para que el cliente tenga una ventaja competitiva.
- III. Entregar frecuentemente software que funcione desde un par de semanas a un par de meses, con el menor intervalo de tiempo posible entre entregas.
- IV. La gente del negocio y los desarrolladores deben trabajar juntos a lo largo del proyecto.
- V. Construir el proyecto en torno a individuos motivados. Darles el entorno y el apoyo que necesitan y confiar en ellos para conseguir finalizar el trabajo.
- VI. El diálogo cara a cara es el método más eficiente y efectivo para comunicar información dentro de un equipo de desarrollo.
- VII. El software que funciona es la medida principal de progreso.
- VIII. Los procesos ágiles promueven un desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deberían ser capaces de mantener una paz constante.
- IX. La atención continua a la calidad técnica y al buen diseño mejora la agilidad.
- X. La simplicidad es esencial.

- XI. Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños surgen de los equipos organizados por sí mismos.
- XII. En intervalos regulares, el equipo reflexiona respecto a cómo llegar a ser más efectivo, y según esto ajusta su comportamiento.

2.1.5 PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

2.1.5.1 LOS MÉTODOS ÁGILES SON ADAPTABLES EN LUGAR DE PREDICTIVOS.

Los métodos comunes tienden a intentar planear una parte grande del proceso del software en gran detalle para un plazo largo de tiempo, esto funciona bien hasta que las cosas varíen. Así que su naturaleza es resistirse al cambio. Para los métodos ágiles, no obstante, el cambio es bienvenido. Intentan ser procesos que se adaptan y crecen en el cambio, incluso al punto de evolucionar ellos mismos.

2.1.5.2 LOS MÉTODOS ÁGILES SON ORIENTADOS A LA GENTE Y NO ORIENTADOS AL PROCESO.

La meta de los métodos ingenieriles es definir un proceso que funcione bien con cualquiera que lo use. Los métodos ágiles afirman que ningún proceso podrá nunca maquillar las habilidades del equipo de desarrollo, de modo que el papel del proceso es apoyar al equipo de desarrollo en su trabajo. Explícitamente puntualizan el trabajar a favor de la naturaleza humana en lugar de estar en contra y enfatizan que el desarrollo de software debe ser una actividad agradable. Los desarrolladores son uno de los factores más importantes en el desarrollo de software.

2.1.5.3 LOS REQUISITOS SON IMPREDECIBLES

Uno de los grandes peligros es pretender que se puede seguir un proceso predecible cuando no se puede. La gente que trabaja en metodologías no es buena en identificar condiciones límite: los lugares dónde la metodología pasa de apropiada en inapropiada. La mayoría de los metodologistas quieren que estas sean

usadas por todos, de modo que no entienden ni publican sus condiciones límite. Esto lleva a la gente a adoptarlas en malas circunstancias, como usar una metodología predictiva en una situación imprevisible.

2.1.5.4 ITERATIVAS

Por medio de la iteración en el desarrollo del software disminuye en gran parte estos inconvenientes.

- Requisitos inciertos o volátiles
- Desarrolladores responsables y motivados
- Clientes que entienden y se involucran
- Equipos menores a 20 personas

Entre las metodologías ágiles más destacadas hasta el momento podemos nombrar:

- XP – Extreme Programming
- Scrum
- Crystal Clear¹⁷

¹⁷ Véase Anexa A - Glosario

- DSDM¹⁸ – Dynamic Systems Development Method
- FDD – Feature Driven Development
- ASD – Adaptive Software Development
- Xbreed¹⁹
- Extreme Modeling

2.1.6 EXTREME PROGRAMMING

Extreme Programming, abreviado XP, es el proceso de desarrollo ágil con más difusión y éxito. Está definido como un conjunto completo de 12 prácticas que debe guiar a una consecución exitosa de un proyecto.

2.1.6.1 VALORES

XP se basa en 4 valores. Todas las prácticas tienen como objetivo potenciar estos valores como medio para hacer que un proyecto vaya bien:

¹⁸ Véase Anexa A - Glosario

¹⁹ Véase Glosario

- **Comunicación**

La comunicación siempre es un factor muy importante dentro de un proyecto de software. Empieza con la "toma de requerimientos", cuando se le hace una oferta al cliente y mientras se está desarrollando el software.

XP ha optado por la comunicación más clara y efectiva; la directa. Se entiende que la comunicación verbal es la más efectiva de todas, pero hay que entender que sólo lo es si es directa, o sea cara a cara. De este modo, se encuentran muy pronto problemas en el desarrollo y pueden ser solventados muy rápidamente sin tener que recurrir a medios tan lentos como el correo electrónico, las reuniones con el cliente, etc

- **Coraje**

En el desarrollo de software muchas veces se encuentra que los programadores parecen autómatas²⁰ que aceptan todo lo que el cliente o el manager les dice. Siendo esto así muchas veces nos encontramos que por decisiones, que el equipo o programador en cuestión ya sabía de antemano

²⁰ Véase Glosario

eran erróneas, los proyectos se retrasan o no cumplen con la funcionalidad requerida dado que se tomó una decisión sobre una arquitectura o tecnología errónea.

Reconociendo este problema el eXtreme Programming exige de los miembros de un equipo que sean sinceros y que tengan el coraje de decir todo lo que piensan sin miedos injustificados. Sólo de esta forma nos es posible tener una relación de trabajo con nuestros compañeros y clientes que nos puede dar grandes satisfacciones y hacer un **trabajo colaborativo** más eficiente.

- **Realimentación (feedback²¹)**

Uno de las filosofías de las metodologías ágiles, está dado por la frase “embrace change” (abraza el cambio), que nos indica que aceptemos los cambios y que los incluyamos en nuestra labor diaria, es decir, que sea algo cotidiano, normal, pero que estemos preparados para ello.

Básicamente lo que nos quiere decir este valor del XP es que no nos neguemos a cambiar las cosas, ya que con el

²¹ Véase Glosario

tiempo aprenderemos a hacer las cosas mejor. Y como nosotros somos capaces de aprender y cambiar, lo es también nuestro cliente, que a lo largo del proyecto ve que el mercado está cambiando.

Con estas premisas en el proyecto nos realimentamos cuidando una relación estrecha con el cliente sabiendo siempre si lo que estamos haciendo va bien encaminado y cubre las necesidades de este.

- **Simplicidad**

El énfasis se deposita en diseñar la solución más simple, susceptible de implementarse en el momento. Se eliminan complejidades innecesarias y código extra. Esta es la práctica donde se impone el minimalismo de YAGNI: no implementar nada que no se necesite ahora; o bien, nunca implementar algo que vaya a necesitarse más adelante; minimizar diagramas y documentos.

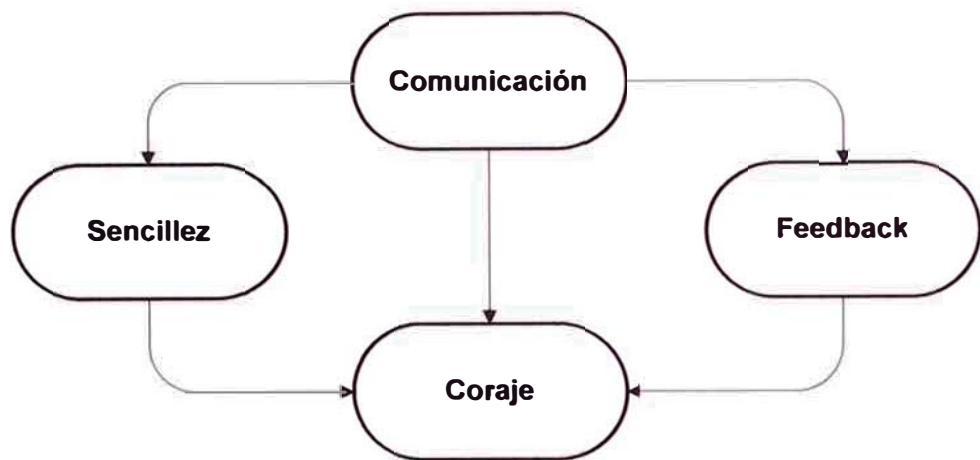


Gráfico 8 - Valores XP

2.1.6.2 LAS 12 PRÁCTICAS DEL XP

- *El juego de Planeamiento*—Rápidamente determinar el alcance del próximo release²² mediante la combinación de prioridades del negocio y estimaciones técnicas. A medida que la realidad va cambiando el planeamiento se actualiza.
- *Pequeños Releases*—Poner un sistema simple en producción rápidamente, luego liberar nuevas versiones en ciclos muy cortos.

²² Véase Glosario

- *Metáfora*—Guiar todo el desarrollo con una historia simple y compartida de cómo funciona todo el sistema.
- *Diseño Simple*—El sistema deberá ser diseñado tan simple como sea posible en cada momento. La complejidad extra es removida apenas es descubierta.
- *Testing*²³—Los programadores continuamente escriben pruebas unitarias, las cuales deben correr sin problemas para que el desarrollo continúe. Los clientes escriben pruebas demostrando que las funcionalidades están terminadas.
- *Refactoring*²⁴—Los programadores reestructuran el sistema sin cambiar su comportamiento para remover duplicación, mejorar la comunicación, simplificar, o añadir flexibilidad.
- *Programación de a Pares*—Todo el código de producción es escrito por dos programadores en una máquina.

²³ Véase Glosario

²⁴ Véase Glosario

- *Propiedad Colectiva del Código*—Cualquiera puede cambiar el código, en cualquier parte del sistema, en cualquier momento.
- *Integración Continua*—Integrar y hacer builds²⁵ del sistema varias veces por día, cada vez que una tarea se completa.
- *Semana de 40-horas*—Trabajar no más de 40 horas semanales como regla. Nunca trabajar horas extras durante dos semanas consecutivas.
- *Cliente en el lugar de Desarrollo*—Incluir un cliente real en el equipo, disponible de forma full-time para responder preguntas.
- *Estándares de Codificación*—Los programadores escriben todo el código de acuerdo con reglas que enfatizan la comunicación a través del mis

2.1.6.3 CONTEXTO DE EXTREME PROGRAMMING

XP se limita a un contexto muy bien delimitado: entornos cambiantes y con equipos de 12 personas o menos.

²⁵ Véase Glosario

2.1.7 COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas Políticas / normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Fuente ²⁶

²⁶ Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software, José H. Canós, Patricio Letelier y M^a Carmen Penadés

CAPITULO III

PROCESO DE TOMA DE DECISIONES

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema es la administración no eficiente para prevenir el impacto ambiental en los proyectos desarrollados en la ONG, para esto existen muchos factores a considerar debido a que cada proyecto es distinto en sus objetivos, unos van enfocados a la salud, otro al desarrollo poblacional, etc. Otro factor es que cada proyecto se realiza en distintos lugares, unos a nivel nacional, otros sólo en zonas urbanas, etc. Un detalle importante es la gran información que se maneja, debido a que los informes que se generan a nivel regional son enviados a la sede central y luego se tiene que preparar un resumen de todos ellos para el Donante o Financiado, teniendo una gran probabilidad de error y consumiendo el tiempo en gran manera en esta actividad, no permitiendo un debido análisis de los resultados

generados. También, se tiene que considerar para cada proyecto las siguientes preguntas para la evaluación: ¿Qué medir?, ¿Cómo medir?, tomando en cuenta estos factores que se mencionaron anteriormente.

Para darnos un panorama de la diversidad de proyectos ejecutándose, se muestran algunos de ellos:

REDESA

Redes para la Seguridad Alimentaria Sostenible, es un programa que busca crear las condiciones para que las organizaciones locales se comprometan a disminuir la desnutrición crónica.

Características	
Duración:	5 años
Beneficiario:	Niños menores de tres años
Zona Geográfica:	Ayacucho, Anchas, Cajamarca y Puno

FRONTERA NORTE

Como resultado del Acuerdo de Paz firmado entre Perú y Ecuador en 1998 y bajo el auspicio del Plan Binacional de Desarrollo de la Región Fronteriza Perú-Ecuador, el Programa Frontera Selva (PFS), financiado por USAID y dirigido por el consorcio conformado por

CARE PERÚ, IPEDEHP y SAIPE, desarrolló sus operaciones con el objetivo principal de contribuir a mejorar de manera sostenible la calidad de vida de la población indígena asentada en la frontera peruano-ecuatoriana.

Características	
Duración:	4 años
Beneficiario:	población indígena (aguaruna, kickwa, arablea, secoya, huitoto)
Zona Geográfica:	Distritos de Napo y Torres Causana, en la provincia de Maynas, departamento de Loreto. También en los distritos de Nieva y El Cenepa en la provincia de Condorcanqui y el distrito de Imaza en la provincia de Bagua, Departamento de Amazonas.

Proyecto Fortalecimiento de la Prevención y Control del Sida y Tuberculosis en el Perú.

El Proyecto de Fortalecimiento de la Prevención y Control del SIDA y la Tuberculosis en el Perú surge como un importante complemento a esfuerzos anteriores del Estado para realizar acciones preventivas y

garantizar a las personas afectadas el acceso gratuito a tratamientos adecuados.

Características	
Duración:	2 años
Beneficiario:	Persona infecta del VIH o Tuberculosis.
Zona Geográfica:	Nivel Nacional

3.2 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Para poder mejorar el proceso de monitoreo y evaluación, se vio por conveniente desarrollar un aplicativo que ayuda a la gestión del mismo, las posibles alternativas de soluciones se presentarán a continuación:

3.2.1 ALTERNATIVAS DE LA SOLUCIÓN

- Alternativa 1.- Desarrollo del sistema con Recursos Propios.- Esta alternativa propone a desarrollar el sistema mediante el personal que se encuentra en la ONG.

- Alternativa 2.- Desarrollo del sistema por medio de Outsourcing²⁷.- propone de contratar un empresa externa que se especialice en el desarrollo de sistemas y que haya tenido experiencia en rubro de monitoreo y evaluación.

- Alternativa 3.- Adquisición del sistema.- propone de encontrar un sistema ya desarrollado que tenga las características necesarias para poder satisfacer las necesidades de la ONG.

3.2.2 COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS (VENTAJAS / DESVENTAJAS)

Alternativa 1: Desarrollo del sistema con Recursos

Propios

Ventajas

- Conocimiento de las políticas de la ONG.
- No dependencia técnica de terceros
- Costo bajo

Desventajas

- Poco personal en el área de sistemas.

²⁷ Véase Glosario

- No cuentan con el conocimiento de desarrollar un sistema en ambiente web.
- No cuentan con el tiempo necesario, para el desarrollo del proyecto.

Alternativa 2: Desarrollo del sistema por medio de Outsourcing

Ventajas

- Para esta alternativa, el trabajo del desarrollo de software se reduce a una actividad de gestión de contratos.
- Minimiza uso de recursos de la ONG (computadoras, infraestructura).
- Disminuye carga social (personal).
- Conocimiento especializado para el desarrollo del sistema web.
- Tiempo de desarrollo rápido.

Desventajas

- La ONG pierde control técnico sobre el sistema, para los futuros cambios o adición de mayor funcionalidad.
- No se tiene conocimiento en las políticas de la organización

Alternativa 3: Adquisición de Software

Ventajas

- Se encontró en el mercado software que administran la información ambiental especializada en temas específicos.²⁸
- Esta alternativa es buena económicamente en promedio estos software oscilan entre \$5000 hasta \$10000 y ya han sido probados en otras organizaciones.

Desventajas

- Se necesita un tiempo de desarrollo para la adecuación del sistema a los requerimientos exactos de la ONG.
- No existe soporte en Perú.
- La capacitación, es por medio de manuales

²⁸ Ver Anexo II – Software de Administración Ambiental.

- Estos software están desarrollados a otra realidad, es decir, a otros leyes por parte del gobierno y otra forma de trabajo.
- No se adecua a todas las necesidades dado las características de la ONG.
- Se tiene que considerar que la ONG tiene proyectos por un cierto tiempo (de dos hasta cinco años en su mayoría), luego de transcurrido el periodo del proyecto, el sistema que adquirió en ese tema específico podría no serle útil.

3.3 METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

Para encontrar la solución mas adecuada a la necesidad que presenta la ONG se realizará una evaluación financiera y luego un análisis de factores cualitativos.

3.3.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

En esta evaluación se estimará el presupuesto necesario para llevar a cabo cada una de las alternativas.

Alternativa 1: Desarrollo software con Recursos Propios

En esta opción se tienen que considerar los recursos propios de la ONG; el Área de Sistemas cuenta con el siguiente equipo de trabajo

- Jefe de Sistemas
- 2 Personas para el desarrollo y mantenimiento de los sistemas.
- 2 Personas para Deskp Help y Mantenimiento de los Equipos

Adicionalmente podemos considerar la opción de contratar personal nuevo para el área de sistemas, teniendo en cuenta los costos que esto implica como son planillas, adquisición de equipos, etc.

Alternativa 2: Outsourcing desarrollo software

Para el caso de Outsourcing, se presentan los costos asociados al proyecto, en un tiempo de entrega de 3 meses.

Personal	Tiempo	Costo
Jefe Proyecto (Entrenador)	Tiempo Completo	\$ 1,200
1 Entrenador	Tiempo Completo	\$ 800
1 Programador	Tiempo Completo	\$ 800
Costos varios por mes		\$ 300
	TOTAL	\$ 3,100

Como la duración del proyecto es de 3 meses, se tendría un costo total del proyecto de \$ 9,300.

Alternativa 3: Adquisición de Software

La siguiente alternativa a analizar es la adquisición de software, se encontró lo siguiente:

- Empresa: IPISA
<http://www.ipi-sa.com>
 - Control de Sustancias Peligrosas y No Peligrosas
 - Sistema de Administración Ambiental y de Seguridad

- Empresa: CITECT
<http://www.controlsoftware.es>
 - Sistemas Citect para las Industrias de Aguas limpias y Residuales
 - Sistemas Citect en la Industria de Alimentación y Bebidas

- Empresa: Grupo MexSys, S.A.
<http://www.paco.net.mx>
 - Sistema de Información Ambiental Adhín Pacol

Esta alternativa en promedio oscilan entre \$5,000 hasta \$10,000 y ya han sido probados en otras organizaciones.

3.3.2 EVALUACIÓN DEL CRITERIOS CUALITATIVOS

En esta evaluación se utilizará una "Matriz de Criterios Cualitativos" en base a criterios de acuerdo a las necesidades de la ONG.

Para este efecto se han definido los siguientes Criterios de Selección con sus respectivos pesos o importancia dentro del problema a seleccionar:

Orden	Criterio Cualitativo	Peso (1/Orden)
1	Software adecuado a la necesidad de la ONG.	1
2	Conocimiento de desarrollo de software en ambiente web.	0.5
3	Tiempo de entrega del sistema	0.3
4	Posibilidad de ampliación del sistema.	0.25
5	Costo del Proyecto	0.2
6	Se adecue a las políticas de control por parte del gobierno peruano. ²⁹	0.16
7	Control técnico del sistema.	0.14
8	Conocimiento de la normativas de la ONG	0.125

Fuente: Elaboración Propia

²⁹ Véase Glosario

3.4 TOMA DE DECISIONES

3.4.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

Para financiar este producto, lo hacen entre todos los proyectos involucrados, es decir, aquellos que necesitan usar el aplicativo, por lo tanto cada proyecto aporta lo que le corresponde.

3.4.2 EVALUACIÓN POR CRITERIOS CUALITATIVOS

Ord.	Criterio Cualitativo	Peso	Ponderación	Alternativa 1 (Recursos Propios)		Alternativa 2 (Outsourcing)		Alternativa 3 (Adquisición)	
				Calificación	Resultado	Calificación	Resultado	Calificación	Resultado
1	Software adecuado a la necesidad de la ONG.	1.00	0.367936925	5	1.839684	5	1.839684	2	0.735873
2	Conocimiento de desarrollo del sistema en ambiente web.	0.50	0.183968463	1	0.183968	4	0.735873	4	0.735873
3	Tiempo de entrega del sistema	0.33	0.122645642	1	0.122645	4	0.490582	4	0.490582
4	Posibilidad de ampliación del sistema	0.25	0.091984231	3	0.275952	4	0.367936	2	0.183968
5	Costo del Proyecto	0.20	0.073587385	5	0.367936	2	0.147174	3	0.220762
6	Se adecue a las políticas de control por parte del gobierno peruano.	0.17	0.061322821	3	0.183968	3	0.183968	2	0.122645
7	Control técnico del sistema.	0.14	0.052562418	5	0.262812	1	0.052562	5	0.262812
8	Conocimiento de las normativas de la ONG	0.13	0.045992116	5	0.229960	1	0.045992	1	0.045992
TOTAL				2.72	1	3.46693	3.86378	2.79851	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla de Valores:

Excelente	Muy Bueno	Normal	Regular	Malo
5	4	3	2	1

3.4.3 ALTERNATIVA ELEGIDA

De acuerdo con los criterios seleccionados, se observa que la alternativa 2 es la más adecuada para la necesidad de la ONG, debido a la mejor opción financiera y la de mayor cumplimiento de los criterios cualitativos.

3.5 ESTRATEGIAS ADOPTADAS

3.5.1 METODOLOGÍA

Para adoptar estrategias, primero se escogerá una metodología para el desarrollo del software.

En cuanto a la mayoría de las metodologías llevan asociadas un marcado énfasis en el control de los procesos, mediante una rigurosa definición de roles, actividades y artefactos, incluyendo modelado y documentación detallada. Este esquema “tradicional” para abordar el desarrollo de software ha demostrado ser efectivo y necesario en proyectos de gran tamaño (respecto a tiempo y recursos), donde por lo general se exige un alto grado de requisitos en el proceso. Sin embargo, este enfoque no resulta ser el más adecuado para muchos proyectos, en donde se exige reducir drásticamente los tiempos de desarrollo pero manteniendo una alta calidad. Ante las dificultades para utilizar metodologías

tradicionales con estas restricciones de tiempo, flexibilidad y costo, se tiene que agilizar el desarrollo.

Por lo tanto, se utilizó una metodología que ayude a un rápido desarrollo del software, a continuación, en el gráfico se muestra la forma de trabajo:

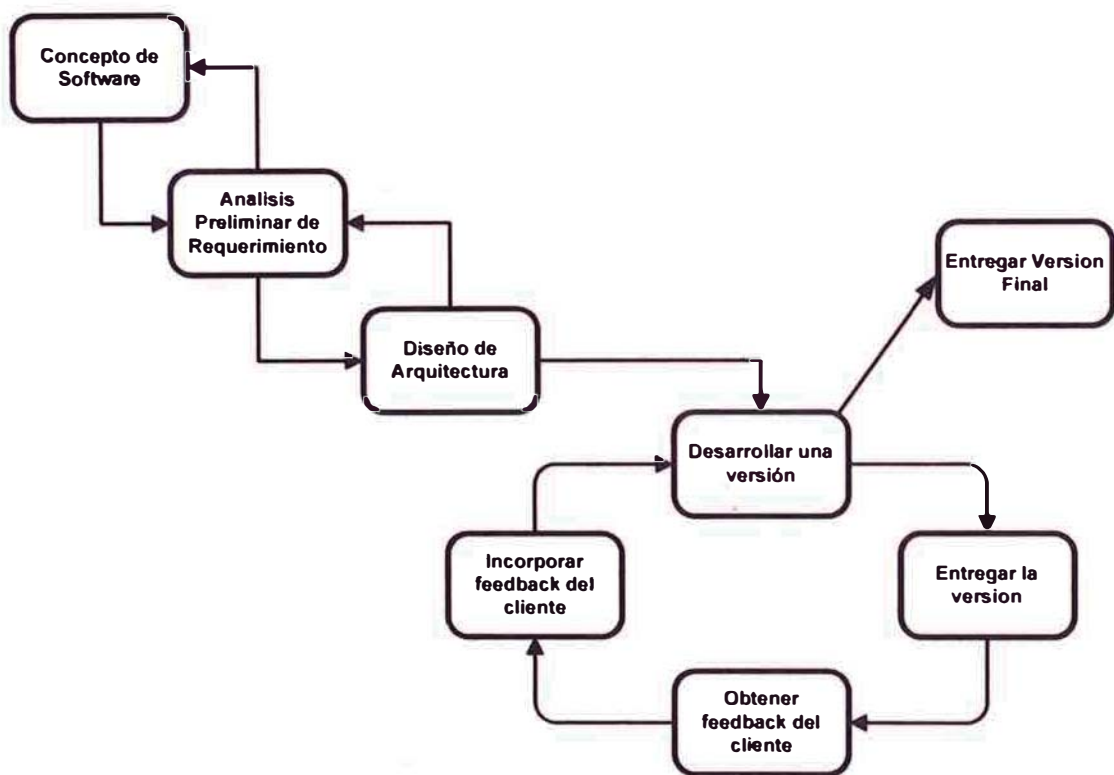


Gráfico 9 - Metodología de desarrollo Ágil

3.5.2 CASOS DE USO

Para el análisis de requerimientos se usó la notación UML - Casos de uso, para una mejor comprensión del sistema.

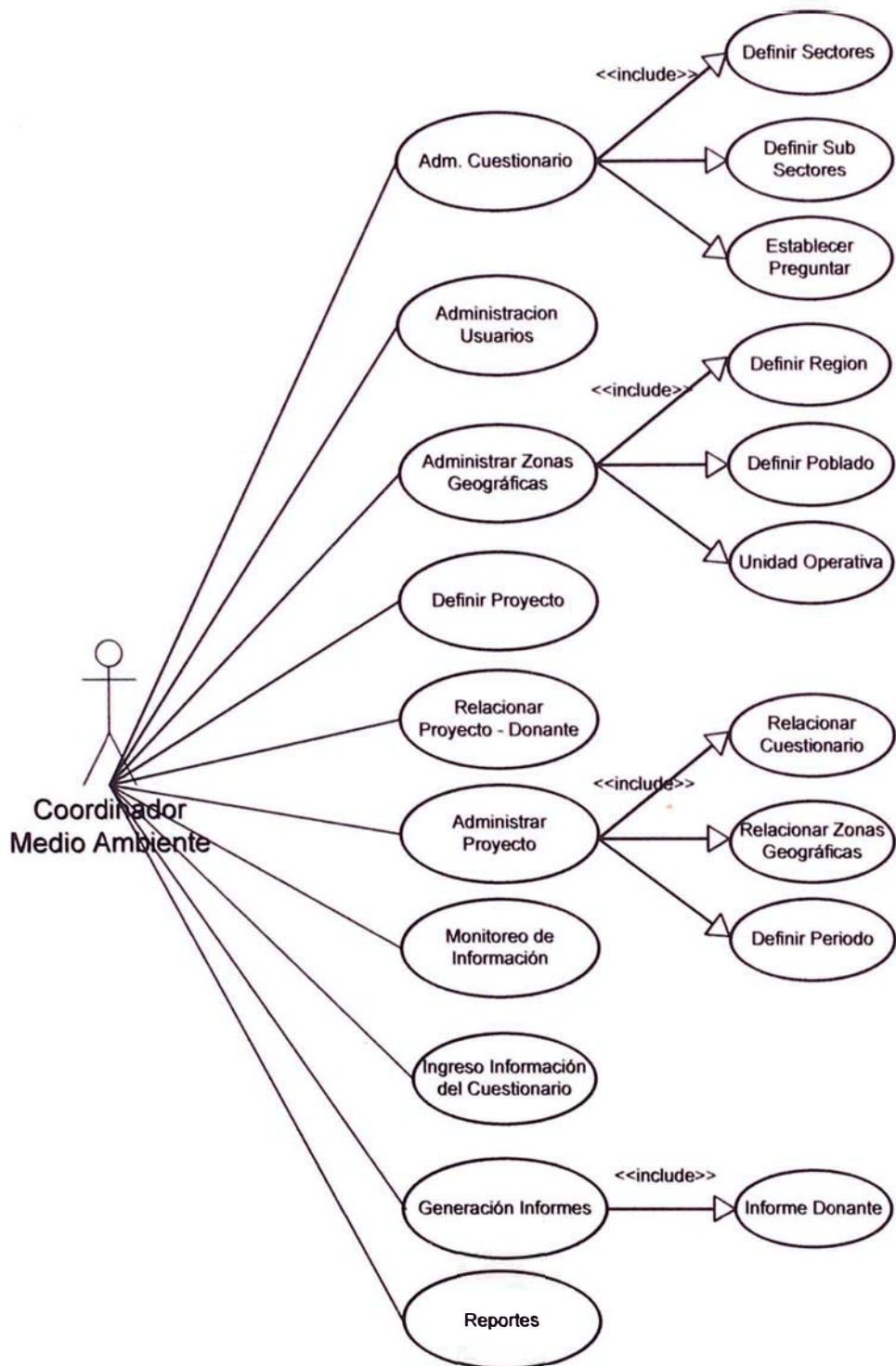


Gráfico 10 - Casos de Uso Coordinador Medio Ambiente

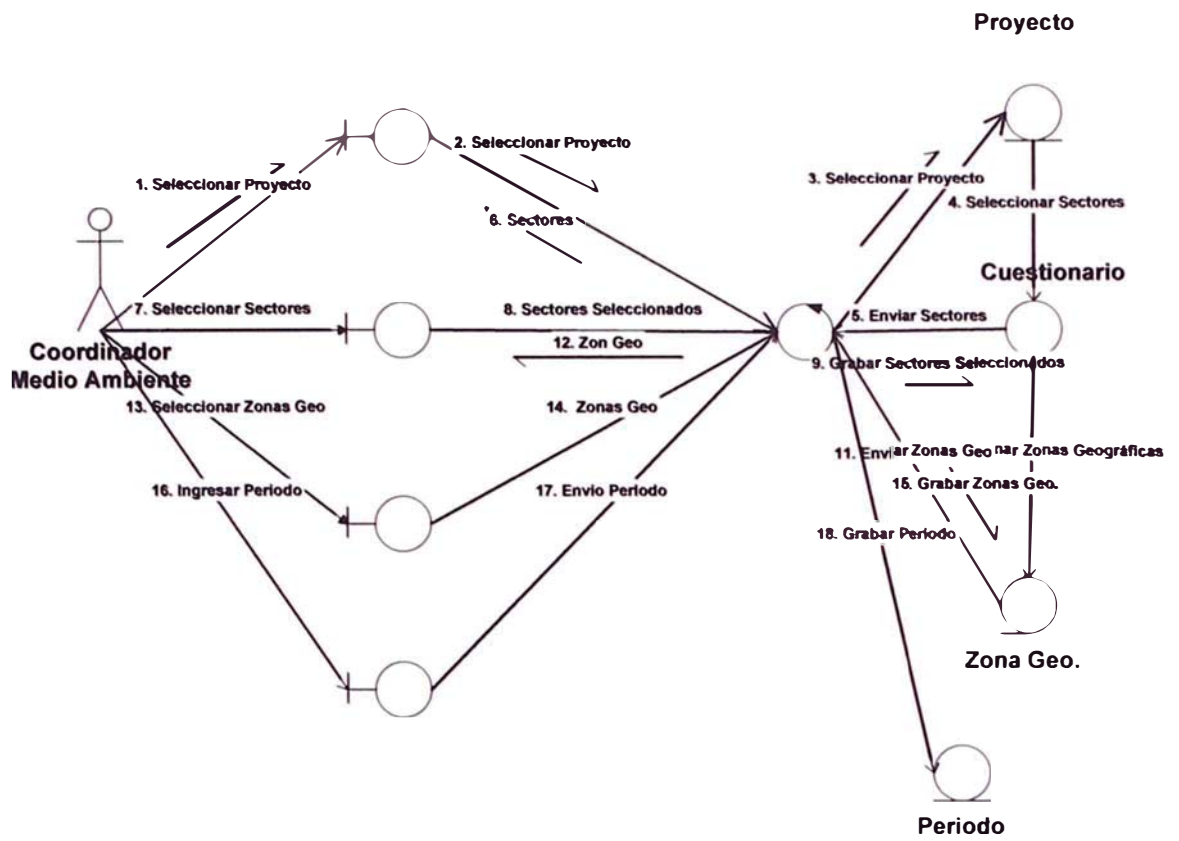


Gráfico 11 – Diagrama de secuencia para la Administración de un Proyecto

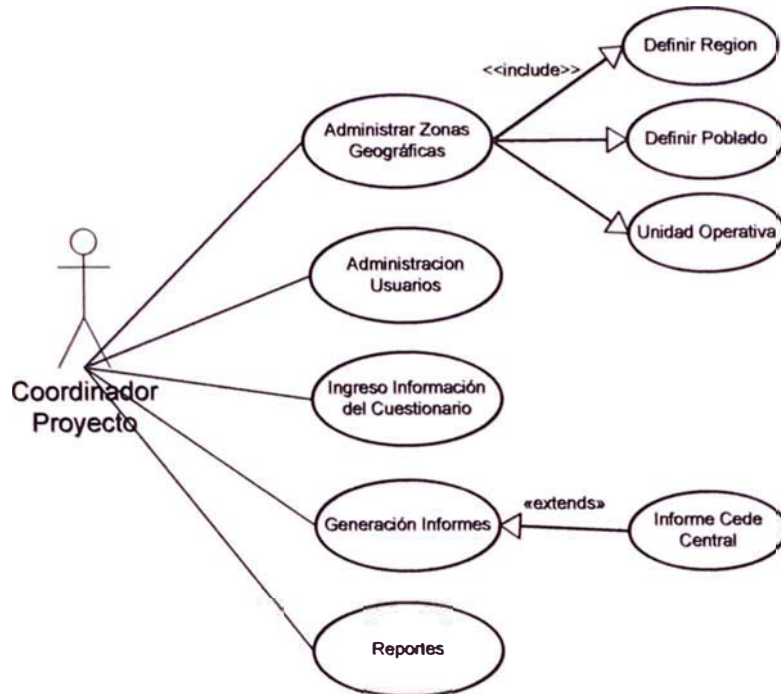


Gráfico 12 - Casos de Uso Coordinador Proyecto



Gráfico 13 - Casos de Uso – Usuario Local

3.5.3 PERSONAL DEL PROYECTO

Como el desarrollo de la aplicación es por medio del uso de una metodología ágil, se muestran los roles de las personas involucradas en el proyecto:

Rol	Nro Personas	
Gerente	1	½ Tiempo
Entrenador	1	Tiempo Completo
Programador	2	Tiempo Completo
Cliente	1	Tiempo Completo

3.5.4 DIAGRAMA GANTT DEL PROYECTO

Id	Nombre de tarea	Duración	abril							mayo							junio							
			28/03	04/04	11/04	18/04	25/04	02/05	09/05	16/05	23/05	30/05	06/06	13/06	20/06									
1	SISTEMA MONITOREO & EVALUACION	64 días																						
2	Concepción del Sistema	2 días																						
3	Recojo de Requerimientos Prioritarios	2 días																						
4	Análisis del Alcance del Sistema	2 días																						
5	Reunion de Coordinacion	0 días																						
6	Analisis Preliminar de Requerimientos	11 días																						
7	Diseño de la Base de Datos	2 días																						
8	Desarrollo del Prototipo Funcional del Sistema	8 días																						
9	Implementación del Prototipo Funcional del Sistema	1 día																						
10	Capacitación en el Uso del Prototipo funcional del S	1 día																						
11	Diseño de Arquitectura	13 días																						
12	Definición de la Arquitectura del Sistema	2 días																						
13	Validación de la Funcionalidad del Sistema	2 días																						
14	Acuerdos para el Inicio de Desarrollo del Sistema	0 días																						
15	Ciclos Evolutivos de Desarrollo del Sistema	45 días																						
16	Desarrollo del Modulo Cuestionario	8 días																						
17	Refinamiento del Modelo	1 día																						
18	Ajustes en el Modelo Físico del Sistema	1 día																						
19	Desarrollo del Mantenimiento de Sectores	2 días																						
20	Desarrollo del Mantenimiento de SubSectores)	3 días																						
21	Pruebas Unitarias	1 día																						
22	Reunion de Coordinacion	0 días																						

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	abril							mayo		
				21/03	28/03	04/04	11/04	18/04	25/04	02/05	09/05	16/05	
1	SISTEMA MONITOREO & EVALUACION	84 dias	lu 29/03/04										
2	Concepción del Sistema	2 dias	lu 29/03/04										
6	Analisis Preliminar de Requerimientos	11 dias	lu 29/03/04										
11	Diseño de Arquitectura	13 dias	lu 29/03/04										
15	Ciclos Evolutivos de Desarrollo del Sistema	45 dias	lu 19/04/04										
16	Desarrollo del Modulo Cuestionario	8 dias	lu 19/04/04										
23	Desarrollo del Modulo de Zonas Geograficas	8 dias	lu 19/04/04										
24	Refinamiento del Modelo	1 dia	lu 19/04/04										
25	Ajustes en el Modelo Fisico del Sistema	1 dia	ma 20/04/04										
26	Desarrollo del Mantenimiento Regiones, Poblados, Unidad	3 dias	mi 21/04/04										
27	Desarrollo de las Herramientas de Base de Datos	2 dias	lu 26/04/04										
28	Pruebas Unitarias	1 dia	mi 28/04/04										
29	Reunion de Coordinacion	0 dias	mi 28/04/04										
30	Desarrollo del Modulo Proyectos	12 dias	ju 29/04/04										
31	Refinamiento del Modelo	1 dia	ju 29/04/04										
32	Ajustes en el Modelo Fisico del Sistema	1 dia	vi 30/04/04										
33	Desarrollo del Mantenimiento Proyectos	3 dias	lu 03/05/04										
34	Desarrollo Modulo Proyectos - Cuestionario	4 dias	ju 06/05/04										
35	Desarrollo Modulo Proyecto - Zonas Geograficas	2 dias	mi 12/05/04										
36	Pruebas Unitarias	1 dia	vi 14/05/04										
37	Reunion de Coordinacion	0 dias	vi 14/05/04										
38	Desarrollo del Modulo Recomendaciones	9 dias	lu 17/05/04										
39	Refinamiento del Modelo	1 dia	lu 17/05/04										

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	mayo					junio				
				25/04	02/05	09/05	16/05	23/05	30/05	06/06	13/06	20/06	
1	SISTEMA MONITOREO & EVALUACION	64 días	lu 29/03/04										
2	Concepción del Sistema	2 días	lu 29/03/04										
6	Analisis Preliminar de Requerimientos	11 días	lu 29/03/04										
11	Diseño de Arquitectura	13 días	lu 29/03/04										
15	Ciclos Evolutivos de Desarrollo del Sistema	45 días	lu 19/04/04										
58	Documentación del Sistema	30 días	ju 29/04/04										
59	Manual Técnico	30 días	ju 29/04/04										
60	Manual de Usuario	30 días	ju 29/04/04										
61	Manual de Instalación	30 días	ju 29/04/04										
62	Control de Calidad del Sistema	11 días	ju 10/06/04										
63	Pruebas Unitarias del Sistema	7 días	ju 10/06/04										
64	Pruebas Integrales del Sistema	2 días	lu 21/06/04										
65	Pruebas de Rendimiento	2 días	lu 21/06/04										
66	Control de Calidad por el Usuario	2 días	mi 23/06/04										
67	Ajustes del Sistema	2 días	mi 23/06/04										
68	Conformidad del Usuario	0 días	ju 24/06/04										
69	Instalación y Capacitación en el Uso del Sistema	2 días	vi 25/06/04										
70	Instalación del Sistema	1 día	vi 25/06/04										
71	Ajustes Finales del Sistema	1 día	lu 28/06/04										
72	Capacitación al Usuario Responsable en el Uso del Sistema	2 días	vi 25/06/04										
73	Entrega Final y Conformidad del Cliente	0 días	lu 28/06/04										

3.5.5 ARQUITECTURA DE LA SOLUCIÓN

La decisión de qué software y qué hardware se utilizará es fundamental. Deberá seleccionarse de acuerdo a las expectativas de crecimiento y a los servicios que la ONG quiere ofrecer, tratando de apegarse a los estándares³⁰ internacionales y a las tendencias en los sistemas y servicios de información. Asimismo deberá hacerse una lista de requerimientos de desempeño, de accesibilidad a través de redes y de crecimiento futuro.

3.5.5.1 ARQUITECTURA DE EQUIPOS

La ONG requiere de una infraestructura acorde a los retos que se tiene como meta asumir. En su real contexto, la responsabilidad que asume trasciende el ámbito nacional, lo que demanda una mejora continua y un mayor esfuerzo en la realización de sus actividades. Por lo tanto, se requiere tener una óptima infraestructura de soporte en comunicaciones, cómputo y sistemas de información.

Esta infraestructura requerida debe estar basada en tecnología de punta. Se busca que la infraestructura de

³⁰ Véase Glosario

comunicaciones sirva de soporte para la transmisión de información en sus diversas formas.

La ONG cuenta con la siguiente infraestructura:

HARDWARE	
Servidor Base de Datos	Servidor
Servidor de Aplicaciones	Servidor
Servidor de Información	Servidor
Servidor de Correo Electrónico	Servidor
Servidor web (Con Proxy)	Servidor
Firewall	
Equipo de Comunicaciones	
Cableado Estructurado	

El software básico requerido para el desarrollo del proyecto es el siguiente:

SOFTWARE	
Windows 2003 Server	Sistema Operativo administrador de red
SQL Server 2000	Manejador de base de datos SQL Server.
Visual Basic 6.0	Lenguaje de programación.
Firewall	
Antivirus	Licencia de Antivirus para el servidor y clientes
Exchange Server 2003	Licencia de Software para Correo Electrónico

3.5.5.2 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

Dado según las necesidades de la ONG es el ingreso de información en distintos lugares del Perú, y que esa información debe estar centralizada, se concluye que el sistema debe ser desarrollado en una arquitectura que soporte un sistema web.

Para este tipo de aplicación que se va a desarrollar e implantar, esta debe estar preparada para la concurrencia de usuarios e incrementar la seguridad que se tiene. Para ello se dispuso la necesidad que existan dos redes, una interna y otra externa.

La red Externa, se comunica directamente con Internet, se cuenta con un firewall, que filtra las entradas de información a la red Externa.

La red Interna, es para uso de la ONG.

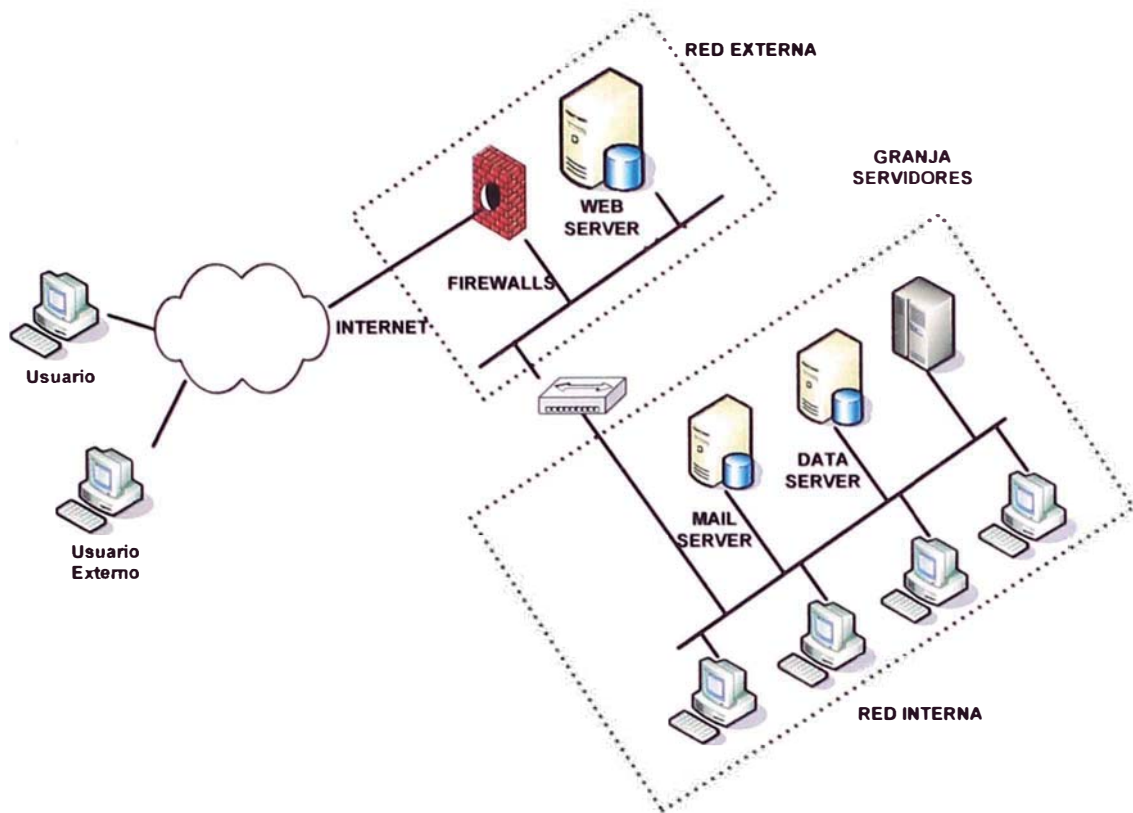


Gráfico 14 - Arquitectura del Sistema

3.5.5.3 ARQUITECTURA DEL DISEÑO

Para que el sistema tenga un mejor desempeño y debido a la concurrencia de usuarios, fue necesario desarrollarlo en 3 capas; las cuales serán descritas a continuación:

3.5.5.3.1 CAPA DE DATOS.

Para el caso de la aplicación la capa de datos, o almacén de datos, se encuentra en el manejador de

base de datos SQL Server 2000. En el gráfico se muestra el modelo entidad relación de la aplicación

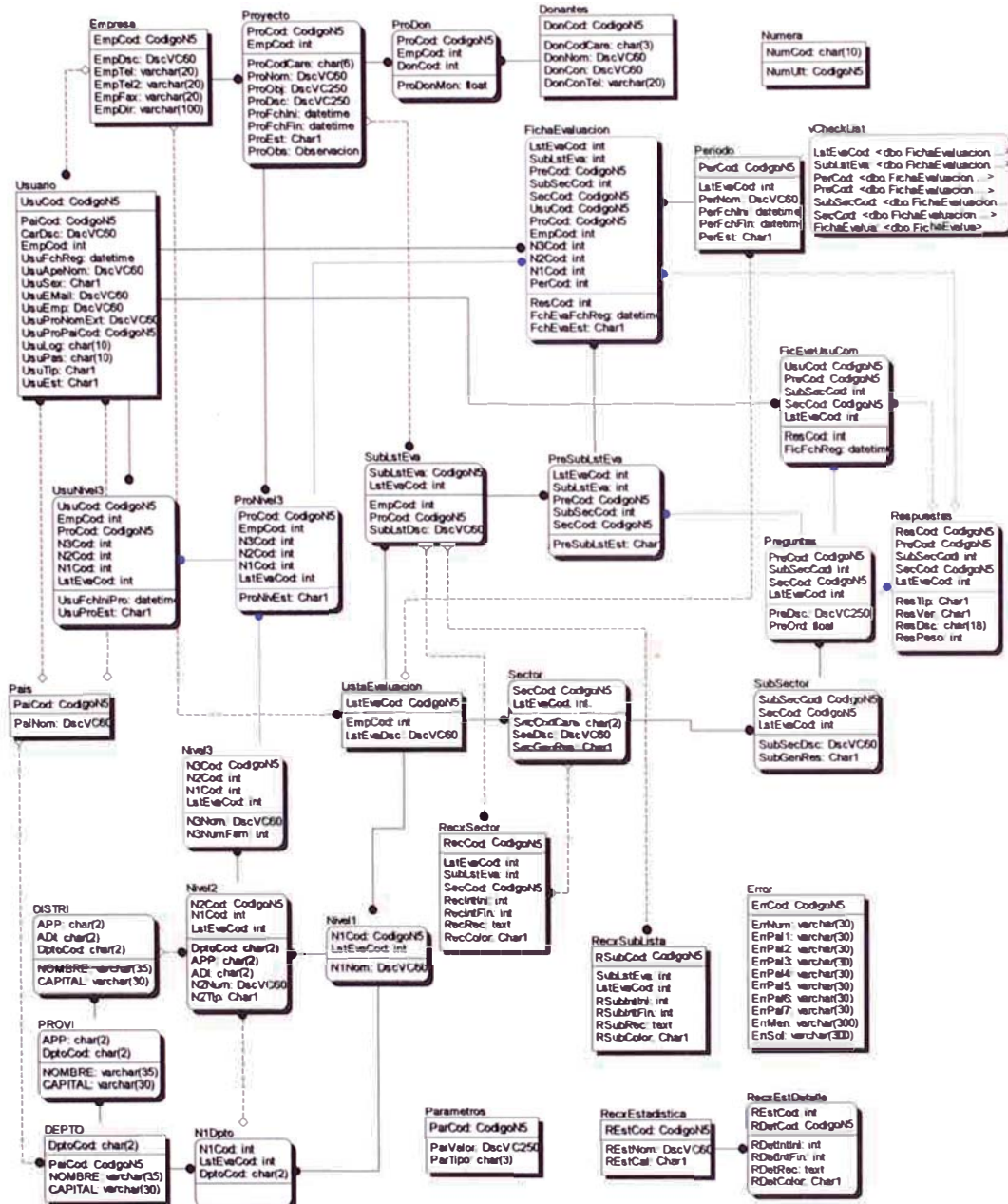


Gráfico 15 - Modelo de Datos: Sistema General

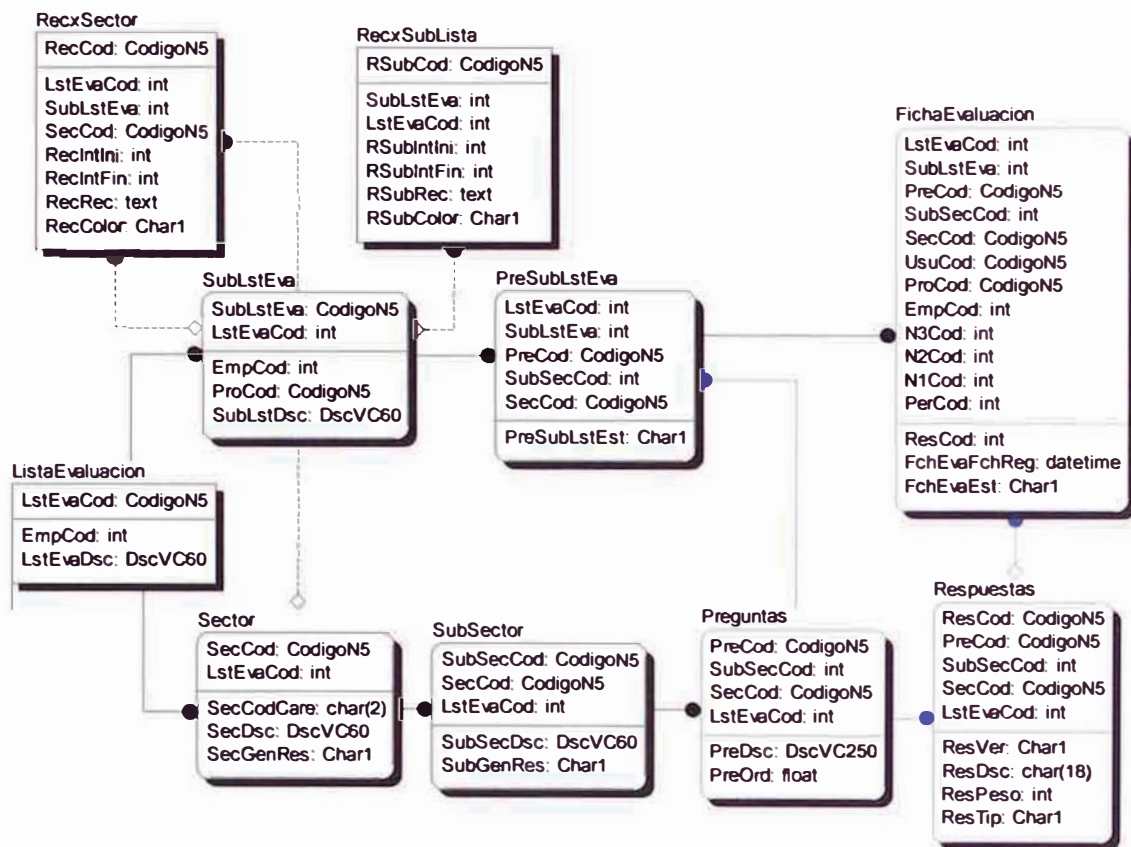


Gráfico 16 - Modelo Parcial de Datos: Cuestionario

Diccionario de Datos

Sector	(Agricultura, Salud, etc)
SecCod	Código Sector
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
SecCodCare	Código Sector ONG
SecDsc	Descripción Sector
SecGenRes	Genera Respuesta

SubSector	Sub categorización del Sector
SubSecCod	Código Sub Sector
SecCod	Código Sector
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
SubSecDsc	Descripción Sub Sector
SubGenRes	Genera Respuestas

Preguntas	
Precod	Código Pregunta
SubSecCod	Código SubSector
SecCod	Código Sector
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
PreDsc	Descripción Pregunta
PreOrd	Orden

Respuestas	
RepCod	Código Respuesta
Precod	Código Pregunta
SubSecCod	Código SubSector
SecCod	Código Sector
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
ResVer	Verdadero, Falso
ResDsc	Descripción Respuesta
ResPeso	Peso
ResTip	Tipo Respuesta

Lista Evaluación	
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
EmpCod	Código Empresa
LstEvaDsc	Descripción Lista Evaluación

SubLstEva	
SubLstEva	Código Sub Lista Evaluación
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
EmpCod	Código Empresa
ProCod	Código de Proyecto
SubLstDsc	Descripción Sub Lista Evaluación

PreSubLstEva	
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
SubLstEva	Código Sub Lista Evaluación
PreCod	Código Pregunta
SubSecCod	Código Sub Sector
SecCod	Código Sector
PreSubLstEst	Código Pregunta

RecxSector	
RecCod	Código Recomendación
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
SubLstEva	Código Sub Lista Evaluación
SecCod	Código Sector
ReclntIni	Recomendación Nota Inicio
ReclntFin	Recomendación Nota Fin
RecRec	Recomendación
RecColor	Color del indicador

RecxSubLstEva	Recomendaciones por Sub Lista Evaluación
RSubCod	Código Recomendación Sub Lista Evaluación
SubLstEva	Código Sub Lista Evaluación
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
RSubIntIni	Recomendación Nota Inicio
RSubIntFin	Recomendación Nota Fin
RSubRec	Recomendación
RSubColor	Color del indicador

Ficha Evaluación	
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
SubLstEva	Código Sub Lista Evaluación
PreCod	Código Pregunta
SubSecCod	Código Sub Sector
SecCod	Código Sector
UsuCod	Código Usuario
ProCod	Código Proyecto
EmpCod	Código Empresa
N3Cod	Código Zona Geográfica Nivel 3
N2Cod	Código Zona Geográfica Nivel 2
N1Cod	Código Zona Geográfica Nivel 1
PerCod	Código Periodo
ResCod	Código Respuesta
FchEvaFchReg	Fecha
FchEvaEst	Estado

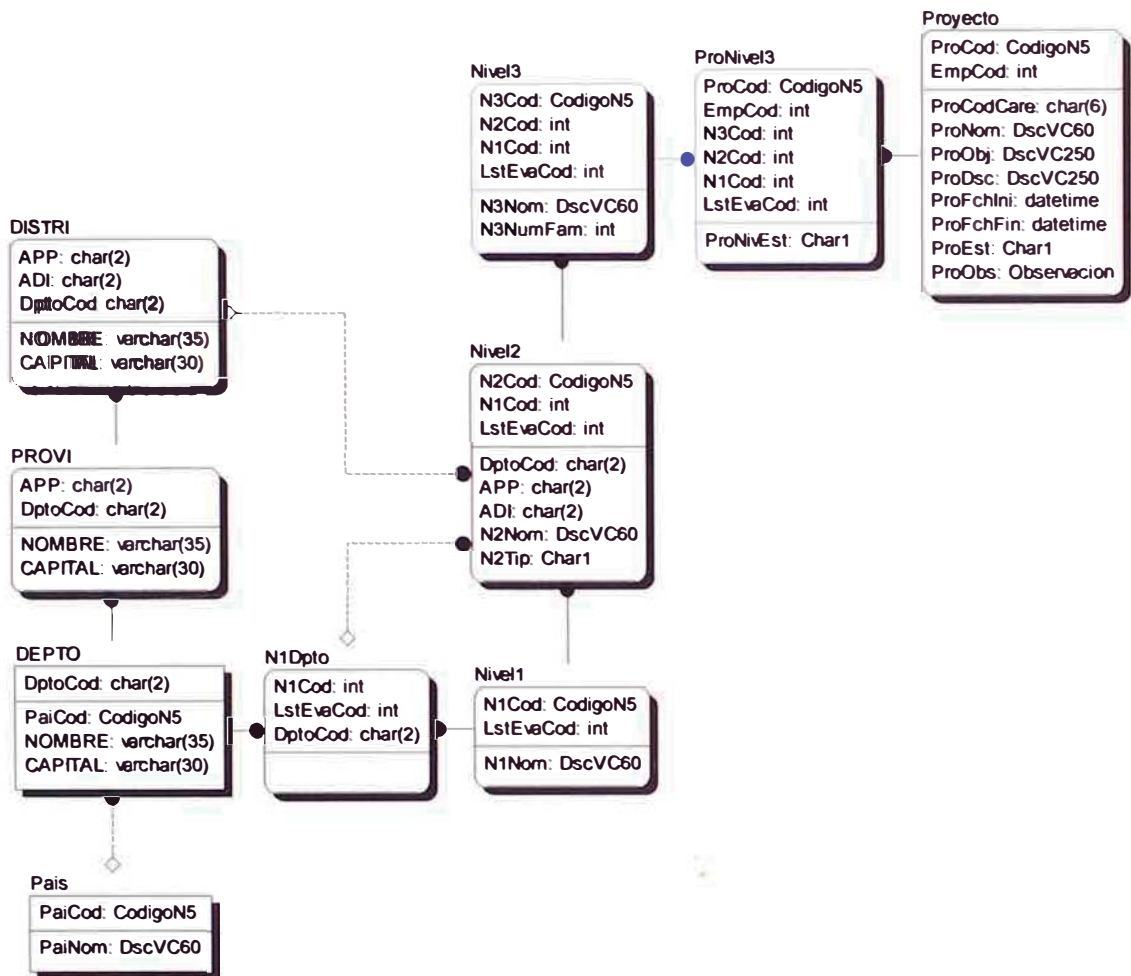


Gráfico 17 - Modelo Parcial de Datos: Zona Geográfica

Diccionario de Datos

Nivel1	Zona Geográfica Nivel 1
N1Cod	Código Zona Geográfica Nivel 1
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
N1Nom	Nombre Zona Geográfica Nivel 1

Nivel2	Zona Geográfica Nivel 2
N2Cod	Código Zona Geográfica Nivel 2
N1Cod	Código Zona Geográfica Nivel 1
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
DptoCod	Código Departamento
APP	Código Provincia
ADI	Código Distrito
N2Nom	Nombre Zona Geográfica Nivel 2
N2Tip	Tipo

Nivel3	Zona Geográfica Nivel 3
N3Cod	Código Zona Geográfica Nivel 3
N2Cod	Código Zona Geográfica Nivel 2
N1Cod	Código Zona Geográfica Nivel 1
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
N3Nom	Nombre Zona Geográfica Nivel 3
N3NumFam	Número de Familias

N1Dpto	Zona Geográfica Nivel 1 y Departamento
N1Cod	Código Zona Geográfica Nivel 1
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
DptoCod	Código Departamento

ProNivel3	Proyecto - Zona Geográfica Nivel 3
ProCod	Código Proyecto
EmpCod	Código Empresa
N3Cod	Código Zona Geográfica Nivel 3
N2Cod	Código Zona Geográfica Nivel 2
N1Cod	Código Zona Geográfica Nivel 1
LstEvaCod	Código Lista Evaluación
ProNivEst	Estado

Proyecto	
ProCod	Código Proyecto
EmpCod	Código Empresa
ProCodONG	Código Proyecto ONG
ProNom	Nombre Proyecto
ProObi	Objetivo
ProDsc	Descripción
ProFchIni	Fecha Inicio
ProFchFin	Fecha Fin
ProEst	Estado
ProObs	Observación

DISTR	Distrito
APP	Código Provincia
ADI	Código Distrito
DptoCod	Código Departamento
NOMBRE	Nombre Distrito
CAPITAL	Capital Distrito

PROV	Provincia
APP	Código Provincia
DptoCod	Código Departamento
NOMBRE	Nombre Provincia
CAPITAL	Capital

DEPTO	Departamento
DptoCod	Código Departamento
PaiCod	Código País
NOMBRE	Nombre Departamento
CAPITAL	Capital Departamento

Pais	
PaiCod	Código País
PaiNom	Nombre País

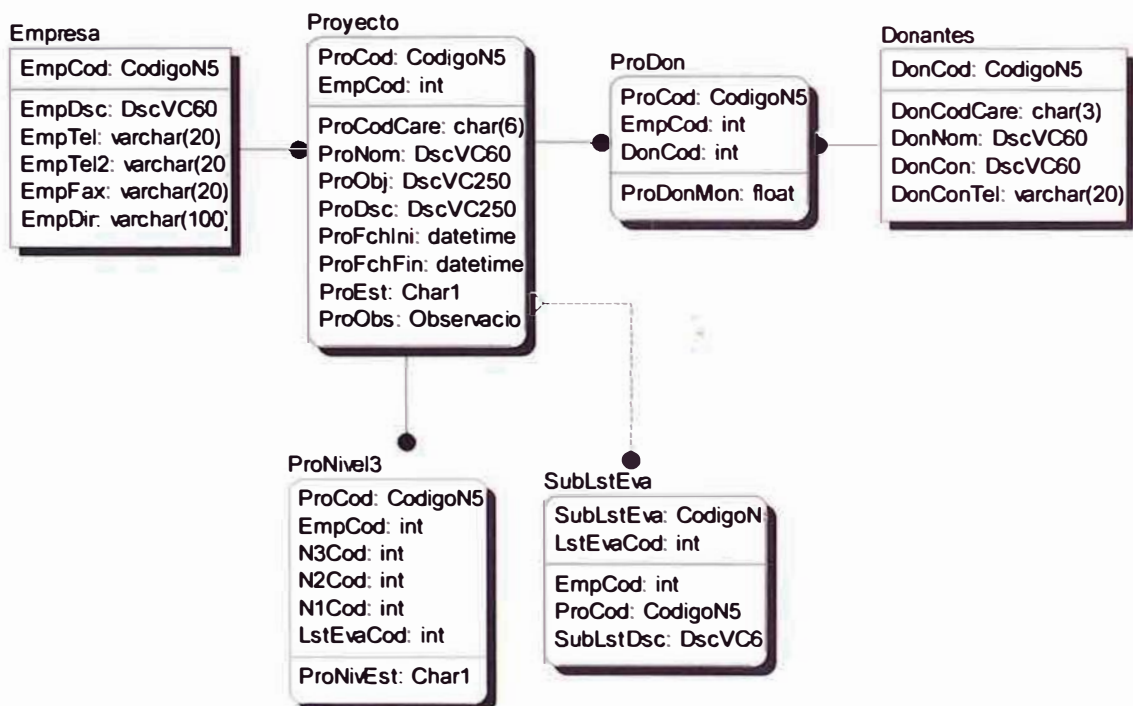


Gráfico 18 - Modelo Parcial de Datos: Proyectos

Diccionario de Datos

Empresa	
EmpCod	Código Empresa
EmpDsc	Descripción Empresa
EmpTel	Teléfono
EmpTel2	Teléfono 2
EmpFax	Fax

Donantes	Financiadores de los Proyectos
DonCod	Código Donante
DonCodONG	Código Donante ONG
DonNom	Nombre Donante
DonCon	Nombre Contacto
DonConTel	Teléfono

ProDon	Proyecto Donantes
ProCod	Código Proyecto
EmpCod	Código Empresa
DonCod	Código Donante
ProDonMon	Moneda

3.5.5.3.2 CAPA LÓGICA

i. CAPA LÓGICA DE ACCESO DE DATOS.

La mayoría de las aplicaciones web necesitan obtener acceso a un almacén de datos en un momento determinado del proceso. Por ejemplo, la aplicación necesita recuperar los datos de los sectores de la base de datos para mostrar al usuario los detalles de los mismos, así como insertar dicha información en la base de datos. Por tanto, es razonable abstraer la lógica necesaria para obtener acceso a los datos en una capa

independiente de componentes lógicos de acceso a datos, ya que de este modo se centraliza la funcionalidad de acceso a datos y se facilita la configuración y el mantenimiento de la misma.

Esta capa a desarrollar estará dada en el lenguaje de programación Visual Basic 6.0.

ii. CAPA LÓGICA DE REGLAS DE NEGOCIO.

Existen reglas de negocio que se repiten en el sistema. Para facilitar la sincronización y organización de las interacciones con el usuario, resulta eficiente utilizar componentes de reglas de negocio, para reutilizar aquellos procesos que se repiten. De este modo, el flujo del proceso y la lógica de administración no se incluyen en el código de los elementos de la interfaz de usuario o de acceso a datos, por lo que varias interfaces podrán utilizar el mismo "motor" de interacción básica.

Esta capa a desarrollar estará dada en el lenguaje de programación Visual Basic 6.0.

3.5.5.3.3 CAPA DE PRESENTACIÓN

La mayor parte de las soluciones web necesitan ofrecer al usuario un modo de interactuar con la aplicación. Las interfaces de usuario se implementan utilizando páginas ASP, controles u otro tipo de tecnología que permita procesar y dar formato a los datos de los usuarios, así como adquirir y validar los datos entrantes procedentes de éstos.

Para la aplicación a desarrollar para la ONG, se hará en ASP (Active Server Pages)

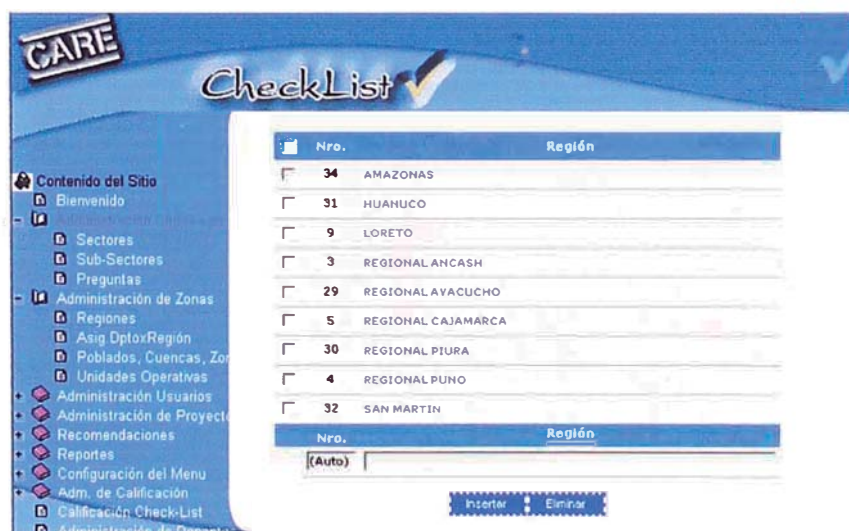


Gráfico 19 –Capa de Presentación, administración del Cuestionario y de las Zonas Geográficas

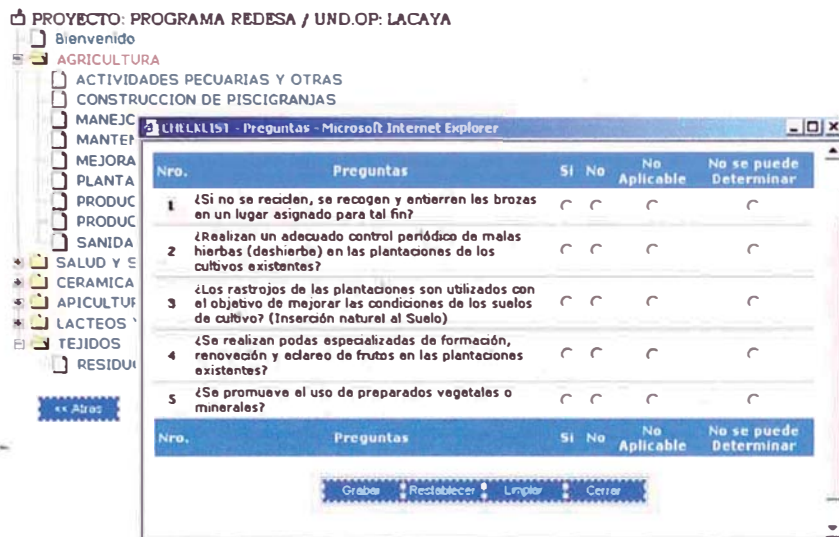


Gráfico 20 – Capa de Presentación, Ingreso de Información al Cuestionario

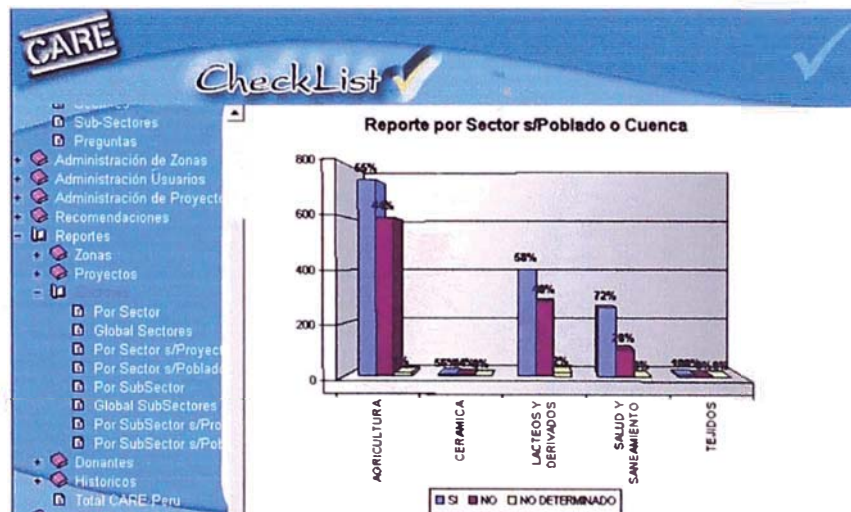


Gráfico 21 – Capa Presentación, Resultados

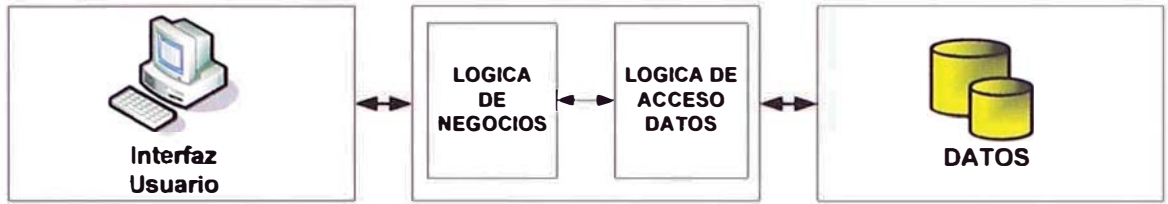


Gráfico 22 - Arquitectura del diseño – 3 Capas

CAPITULO IV

EVALUACIÓN Y RESULTADOS

4.1 RESULTADOS

4.1.1 PROCESOS ACTUALES

4.1.1.1 PROCESOS ELIMINADOS

Los procesos eliminados por no agregar valor son los siguientes:

- Verificación Información
- Consolidado Información
- Elaboración Informe para Donante
- Envío de Resultados
- Recepción Informes

4.1.1.2 MONITOREO & EVALUACIÓN

Actualmente el proceso de Monitoreo & Evaluación, tuvo cambios importantes, dado que es el proceso de mayor importancia para evaluar el cumplimiento de las medidas preventivas del impacto ambiental.

Entre los principales beneficios que se pueden destacar son:

Verificación Periódica.- antes de la implementación del sistema se evaluaba una sola en todo el periodo, actualmente de acuerdo a las necesidades del proyecto, se puede hacer varias iteraciones de evaluación, dando recomendaciones e tomar medidas correctivas antes que se finalice el periodo.

Mayor colaboración entre Coordinadores.- anteriormente no existía una colaboración permanente entre el coordinador del proyecto junto con el coordinador del medio ambiente de la ONG, a raíz de la implementación del sistema existe una mayor comunicación en cuanto a los resultados obtenidos por cada proyecto.

Ingreso de Recomendaciones Inmediatas.- ya que se tiene la información disponible desde cualquier lugar

geográfico se puede ingresar las recomendaciones respectivas y dependiendo de la situación se podrá tomar las medidas necesarias para su corrección.

No se reporte un documento físico.- no se realiza un reporte físico, el sistema brinda reportes de acuerdo a la necesidad del usuario.

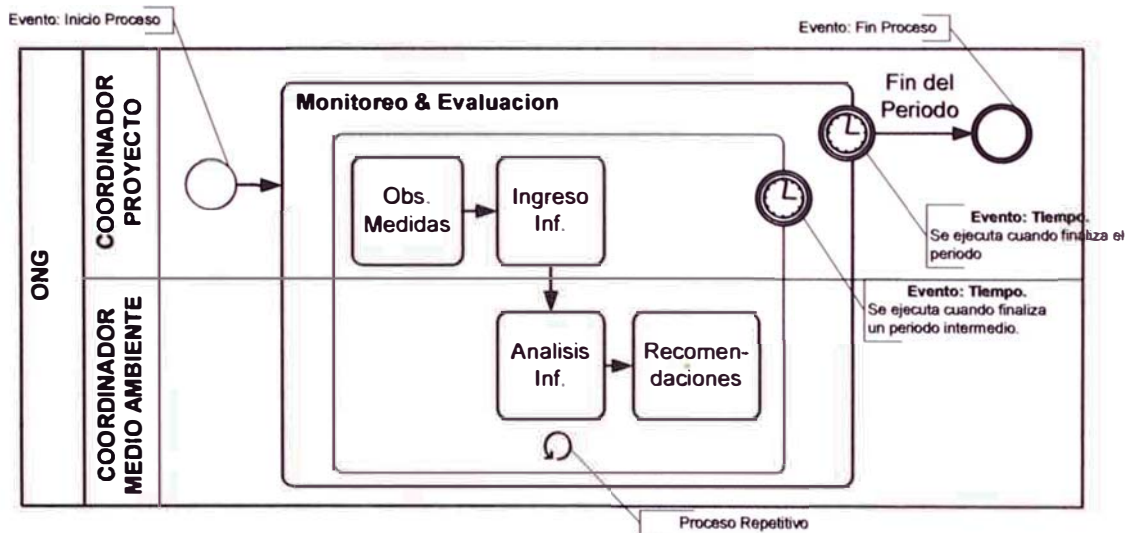


Gráfico 23 - Proceso de Monitoreo & Evaluación

4.1.1.3 RETROALIMENTACIÓN.

Cuando finaliza el tiempo de evaluación y luego de presentar el informe se hace una evaluación de los resultados del periodo. Se evalúan los resultados, se

perfecciona el Cuestionario con observaciones que se dieron en el transcurso del periodo.

Cuando no se tenía el sistema, el tiempo para elaborar el informe para los donantes se excedía, y en algunos casos no se podía hacer una retroalimentación.

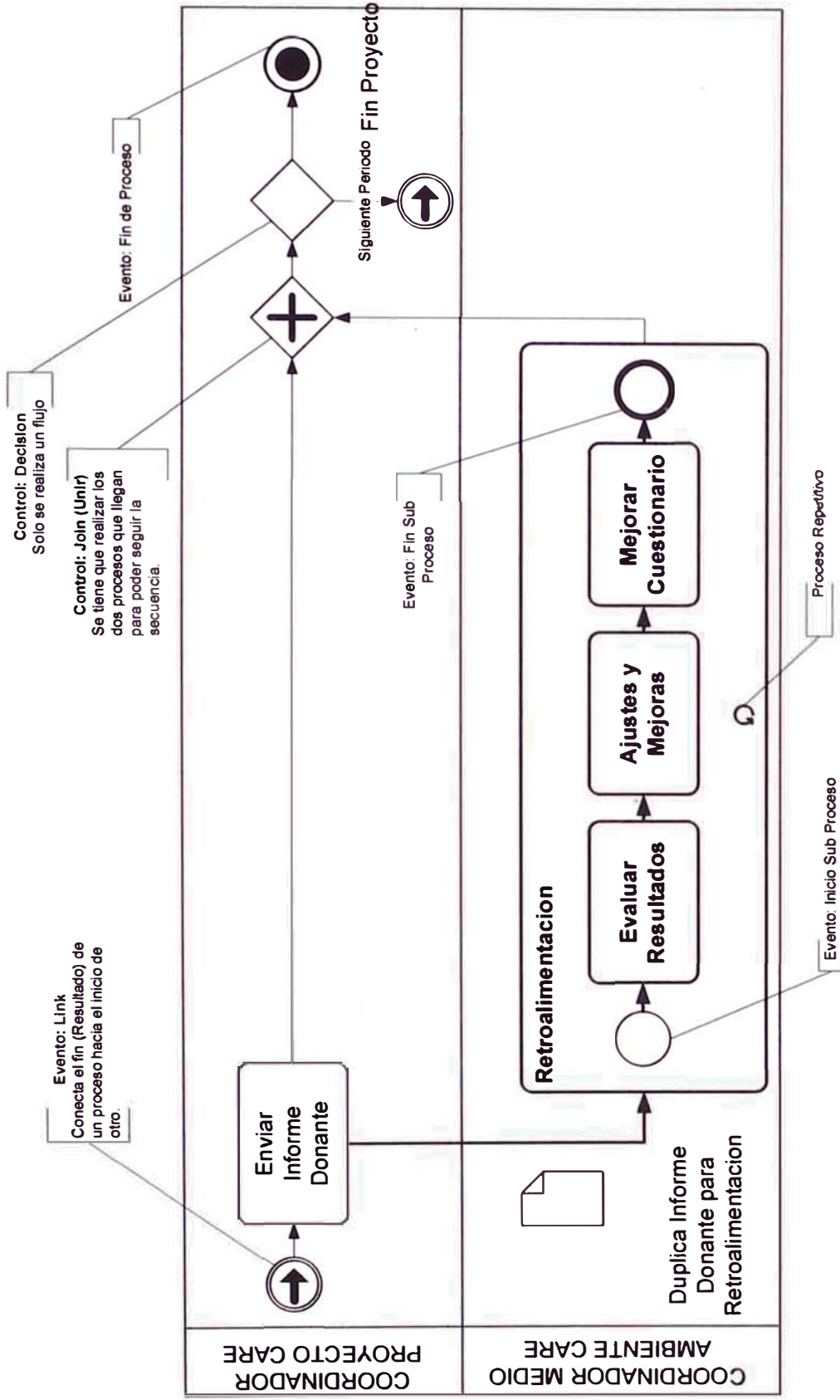


Gráfico 24 - Proceso de Retroalimentación

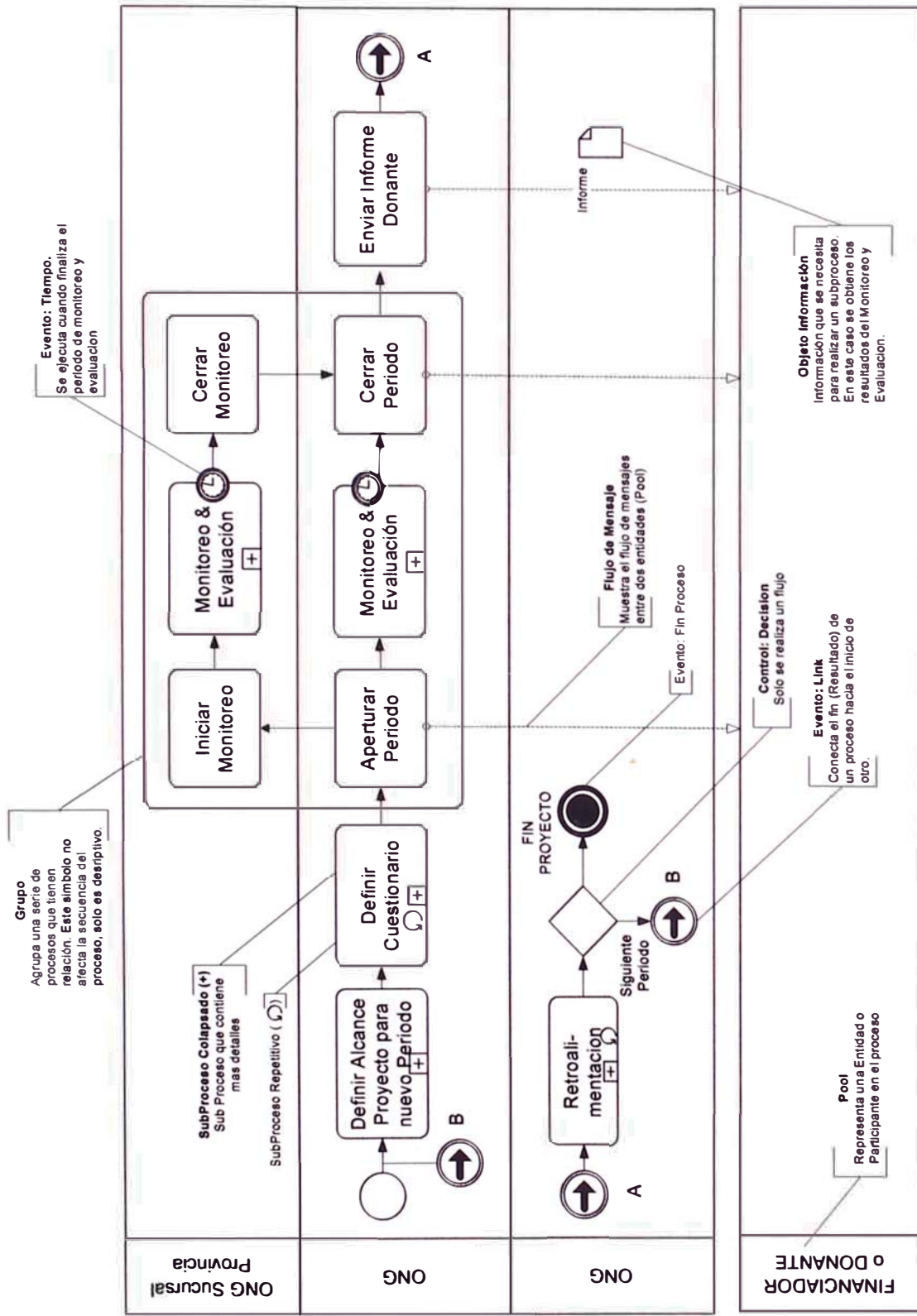


Gráfico 25 - Proceso de Monitoreo & Evaluación después de la implementación del sistema

4.2 EVALUACIÓN

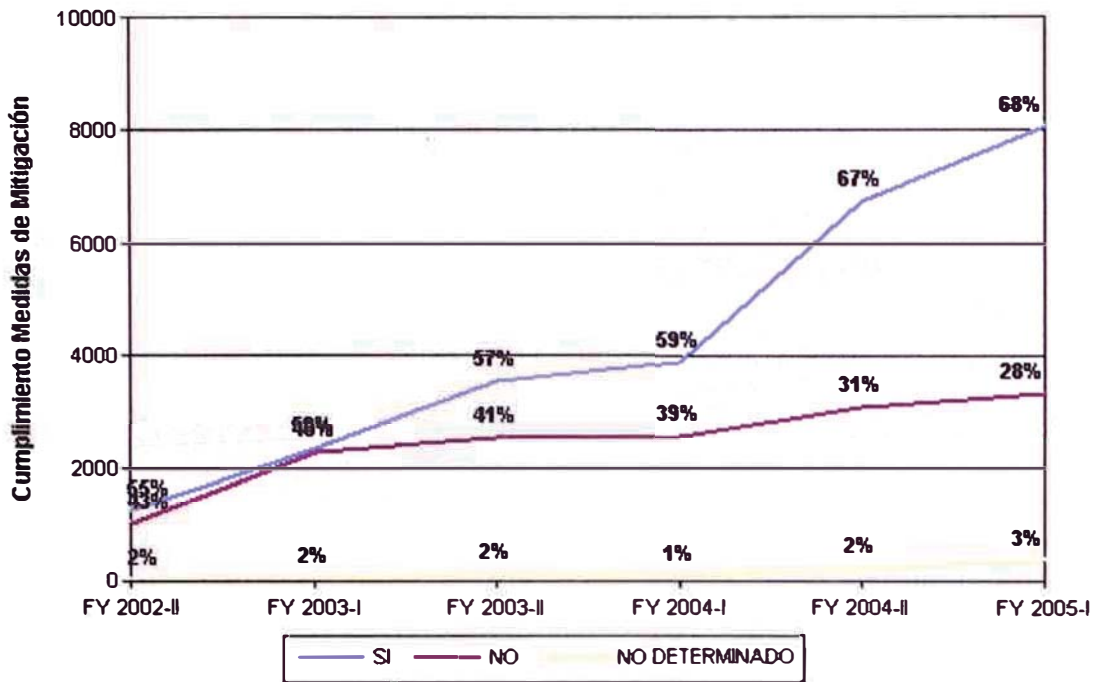


Gráfico 26 - Evaluación Histórica del cumplimiento de las Medidas.

El gráfico 26, muestra el estado de cumplimiento de las medidas de prevención del impacto ambiental, de todos los proyectos de la ONG. Se puede apreciar, que al inicio del uso del sistema se cumplían en un 50%; transcurrido el tiempo, se puede ver que este control fue mejorando, de tal forma que aumentó el porcentaje hasta un 68%.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Al aplicar una metodología de trabajo y un modelo de desarrollo no significa seguir unos pasos de una forma estricta; sino que todo el trabajo depende mucho de la organización de la empresa, del número y organización del equipo de sistemas, del tiempo, del tipo de sistema, etc.
- Al adoptar una metodología Ágil, se tiene que considerar una serie de inconvenientes y restricciones para su aplicación, tales como: están dirigidas a equipos pequeños o medianos (se sugiere que el tamaño de los equipos se limite de 3 a 20 como máximo, o no más de 10 participantes); el entorno físico debe ser un ambiente que permita la comunicación y colaboración entre todos los miembros del equipo durante todo el tiempo, cualquier resistencia del cliente o del equipo de

desarrollo hacia las prácticas y principios puede llevar al proceso al fracaso (el clima de trabajo, la colaboración y la relación contractual son claves); el uso de tecnologías que no tengan un ciclo rápido de realimentación o que no soporten fácilmente el cambio, etc.

- En el desarrollo del proyecto no significa hacer sólo lo que dice la metodología; sino también, analizar varios modelos añadiendo los beneficios que nos brinda cada uno de ellos. Para esto es necesaria una previa experiencia de desarrollo de sistemas en base a otras metodologías de tal forma que extraigamos los puntos positivos de estas y a la vez poder conjugarlas correctamente con el tipo de proyecto que se realizó.
- Comunicación directa y sincera, es un factor importante para el desarrollo de la aplicación.

5.2 RECOMENDACIONES

- Si en algún momento del proyecto es necesario que una persona más se integre al equipo, lo que se debería hacer es un acuerdo entre los analistas funcionales de tal forma que se defina una base de conocimientos de aplicación que sea independiente de las que están en desarrollo por los demás analistas; de esta forma el inicio del trabajo del analista adicional no interfiere con los demás.

- Para una mejor aplicación de la metodología Agil al desarrollo del sistema se debería de utilizar una herramienta CASE³¹ como GeneXus, Cold Fusion, etc, para acortar los tiempos de desarrollo de las versiones preliminares, asimismo dar una mayor calidad al software y protegerse de los cambios tecnológicos.
- Para el Monitoreo & Evaluación de Proyectos, puede usarse los aportes del Project Management (PMI³²) que nos brinda herramientas y técnicas para la administración de proyectos.
- Para un mejor análisis de los resultados, se puede complementar utilizando el Balanced Score Card mediante el uso de indicadores claves para determinar la situación detallada de los proyectos.

³¹ Véase Glosario

³² Véase Glosario

GLOSARIO DE TERMINOS

Ad hoc.- un proceso Ad hoc, es el que contiene un grupo de actividades que no tienen definido la secuencia de ejecución y el número de repeticiones de los sub-procesos.

Apisonar.- apretar con pisón la tierra u otra cosa.

Autómatas.- aparato dotado de un mecanismo que le imprime movimientos. Máquina que imita los movimientos de un ser animado. Persona que se deja dirigir por otra.

BPD.- Business Process Diagram, conjuntos de símbolos estándares para representar los procesos de negocios de las organizaciones.

BPML.- Business Process Management Initiative (<http://www.bpml.org>), Iniciativa desarrollado por un conjunto de expertos en el análisis de procesos, enfocado en el mejoramiento de los mismos en forma completa, a través de la administración digital del ciclo de vida completo del negocio.

BPML.- Business Process Modeling Language.- es un meta-lenguaje para el modelamiento de procesos de negocio, BPML proporciona un modelo de ejecución abstracto para procesos de negocios colaborativos y transaccionales.

BPMN.- Business Process Modeling Notation, es una especificación que provee una notación gráfica para expresar los procesos de negocios en un

BPD. El objetivo del BPMN es el de poder soportar la administración de procesos de negocios tanto para los usuarios técnicos y los usuarios normales.

BPQL.- Business Process Query Lenguaje, define una interfase estándar para integrarse con el Business Process Management Systems (BPMS). Esto permite a los administradores de sistemas administrar el BPMS y a los analistas de negocios, consultar las instancias de los procesos de negocios en su ejecución.

Builds.- Una versión de un programa.

CARE.- ONG Internacional (<http://www.care.org.pe>)

CASE.- (Computer-Aided Software Engineering o Computer-Aided Systems Engineering), Software que se utiliza en cualesquiera y todas las fases de desarrollar un sistema de información, incluyendo análisis, diseño y programación. Por ejemplo, diccionarios de los datos, herramientas de diagramación, esto para las fases de análisis y del diseño, también cuentan con generadores de código aceleran la fase de programación.

Las herramientas CASE proporcionan los métodos automatizados para diseñar y documentar técnicas de programación estructuradas tradicionales. La finalidad del CASE es proporcionar una lengua para describir el sistema total que es suficiente generar todos los programas necesarios.

Colmatar.- rellenar una cuenca o depresión por arrastre de materiales sedimentarios. Rellonar una oquedad cualquiera

CONAM.- Consejo Nacional de Ambiente (<http://www.conam.gob.pe>)

Crystal Clear.- presentan un enfoque ágil, con gran énfasis en la comunicación, y con cierta tolerancia que la hace ideal en los casos en que sea inaplicable la disciplina requerida por XP. Crystal maneja iteraciones cortas con feedback frecuente por parte de los usuarios/clientes, minimizando de esta forma la necesidad de productos intermedios. (<http://crystalmethodologies.org>)

Desk help.- personal de ayuda técnica para los usuarios de una organización, tanto para el hardware o el software.

DSDM.- Dynamic Systems Development Method, metodología ágil que surgió a partir de un consorcio formado originalmente por 17 miembros en Enero de 1994. Tiene 5 fases en la construcción de un sistema: estudio de factibilidad, estilo del negocio, iteración del modelo funcional, iteración del diseño y construcción, implantación. (<http://www.dsdm.org>)

Ectoparásito.- Dícese de los parásitos que viven el exterior del huésped.

ERP.- Enterprise Resource Planning. Un sistema de información integrado que sirve para todos los departamentos dentro de una empresa. ERP implica el uso del software empaquetado más bien que el software propietario escrito por o para un cliente. Un sistema de ERP puede incluir el software para la fabricación, Ordenes de compra, Cuentas por cobrar, Libro mayor general, compras, almacén, transporte y los recursos humanos. Los vendedores principales de ERP son SAVIA, PeopleSoft, oráculo, Baan y J.D. Edwards.

Estándar.- tipo, modelo, patrón, nivel

XBreed.- ofrece una de las primeras fusiones exitosas entre metodologías ágiles.

Tomando las fuerzas en el management de Scrum y uniéndolas con las prácticas de XP nace una de las más modernas metodologías alrededor del 2000. Mike Beedle es la mente detrás de XBreed y su objetivo es tomar las mejores prácticas del universo ágil y unificar estas en un marco de trabajo que permita el desarrollo concurrente de múltiples proyectos usando metodologías ágiles.

Excretar.- Expeler el excremento. Expeler las sustancias elaboradas por las glándulas.

Extends.- Extensión (Casos de Uso), se entiende como extensión a aquellos casos de usos que son opcionales.

Extreme Programming.- abreviado XP, es el proceso de desarrollo ágil con más difusión y éxito. Está definido como un conjunto completo de 12 prácticas que debe guiar a una consecución exitosa de un proyecto.
(<http://www.extremeprogramming.org>)

Feedback.- Retroalimentación, en el desarrollo de software permite una auto-corrección de tal forma que se disminuye las diferencias entre lo se tiene y lo que se desea.

Firewalls.- (cortafuegos) método para mantener una computadora o red segura de usuarios no autorizados. Un cortafuego permite o bloquea tráfico dentro y fuera de una red privada o de la computadora del usuario. Los

cortafuegos se utilizan extensamente para dar a usuarios el acceso seguro al Internet; tan bien el de separar el servidor público del Web de una compañía de su red interna.

Full time.- Tiempo Completo.

Interacción.- Repetir.

Letrinas.- retrete, lugar destinado en las casas para evacuar los excrementos.

Medio Ambiente. - Se entiende por ambiente el entorno o suma total de aquello que nos rodea y que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto

Metalenguaje.- lenguaje empleado para estudiar las propiedades del mismo u otro lenguaje.

Metodología Ágil. – conjunto de practicas para el desarrollo de software que se caracteriza por ser adaptables en vez de predictivos, iterativos, orientados a la personas y no al proceso.

Monitoreo y Evaluación de Proyectos. – seguimiento de la ejecución de las actividades y control del logro de ciertos estándares o criterios establecidos.

Napa.- piel de algunos animales.

Freática.- relativo a las aguas acumuladas en el subsuela. Dícese de la capa del subsuelo que contiene esta aguas.

Outsourcing.- contratación de empresas externas para realizar un determinado trabajo.

PMI.- Project Management Initiative, Iniciativa para el gerenciamiento de proyectos. (<http://www.pmi.org>)

Pool.- un símbolo de la notación del BPMN, el cual representa un participante en un proceso.

Refactoring.- en el desarrollo de software mediante la metodología ágil XP, se dice cuando los programadores reestructuran el sistema sin cambiar su comportamiento para remover duplicación, mejorar la comunicación, simplificar, o añadir flexibilidad.

Release.- se entiende en el desarrollo del software como una versión de producción.

SCRUM.- es un método iterativo e incremental que enfatiza prácticas y valores de project management por sobre las demás disciplinas del desarrollo.

Séptico.- que produce putrefacción o es causada por ella. Que contiene gérmenes patógenos.

Sinérgia.- interacción entre dos o más tipos de organismos, de modo que por lo menos uno de ellos se nutre o crece transformando productos del metabolismo de los demás, utilizando como vitamina alguna sustancia de desecho.

Testing.- en el desarrollo de software mediante la metodología ágil XP, los programadores continuamente escriben pruebas unitarias, las cuales deben correr sin problemas para que el desarrollo continúe. Los clientes escriben pruebas demostrando que las funcionalidades están terminadas.

Transacción.- trato convenio o negocio.

UML.- Unified Modeling Language, metalenguaje para la descripción de los procesos de negocio.

USAID.- La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) es la agencia federal independiente responsable de planificar y administrar la asistencia económica y humanitaria exterior de los Estados Unidos en todo el mundo.

Validar- dar fuerza o firmeza a una cosa; hacerla válida.

VIH.- Virus de Inmuno deficiencia Adquirida

Volátiles.- mudable, inconstante.

Wetlands.- pozos o lagunas que se utilizan para tratar las aguas con residuos tóxicos.

XP.- Siglas que representan la metodología ágil eXtreme Programing.

BIBLIOGRAFÍA

[BPMN, 2004] *Business Process Modeling Notation*

<http://www.bpmi.org>, 2004

CONAM - Consejo Nacional de Ambiente

<http://www.conam.gob.pe/>

Ingeniería de Software

R. Presuman, Mc. GrawHill 1998

Metodologías Ágiles en el Desarrollo de Software

José H. Canós, Patricio Letelier y M^a Carmen Penadés

Ingeniería de Sistemas de Software

Gonzalo León Serrano, ISDEFE – 1996

[Manifiesto, 2001] *Manifiesto for Agile Software Development*,

<http://www.agilealliance.org/>, 2001.

[PMBOK, 2000] *Project Management Body of Knowledge*

<http://www.pmi.org/>, Project Management Institute Inc., 2000.

ANEXO I

SOFTWARE DE ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL

- Empresa: IPISA
<http://www.ipi-sa.com>
 - Control de Sustancias Peligrosas y No Peligrosas
 - Sistema de Administración Ambiental y de Seguridad

- Empresa: CITECT
<http://www.controlsoftware.es>
 - Sistemas Citect para las Industrias de Aguas limpias y Residuales
 - Sistemas Citect en la Industria de Alimentación y Bebidas

- Empresa: Grupo MexSys, S.A.
<http://www.paco.net.mx>
 - Sistema de Información Ambiental Adhín Pacol

ANEXO II

LINKS EN INTERNET SOBRE METODOLOGÍAS ÁGILES

AgEnD	Marcelo Schenone: http://www.agend.com.ar/
Agile Alliance	Agile Alliance: http://www.agilealliance.com/
Adaptive Software Development	Jim Highsmith: http://www.asd.com/
Crystal	Alistair Cockburn: http://crystalmethodologies.org/
DSDM	DSDM Consortium: http://www.dsdm.org/
dx	Robert Martin: http://www.objectmentor.com/publications/RUPvsXP.pdf
Extreme Modeling	Scott Ambler: http://www.extreme-modeling.com/
FDD	Peter Coad, Eric Lefebvre, Jeff De Luca: http://www.cs.jhu.edu/~scott/oos/software/togetherj/help/Users-Guide/Feature_Driven_Development.htm Peter Coad: http://www.togethercommunity.com/coad-letter/Coad-Letter-0070.html
SCRUM	Ken Schwaber: http://www.controlchaos.com/ Jeff Sutherland: http://jeffsutherland.com/scrum/
Usage-Centered Design	Larry Constantine: http://www.foruse.com/
XBreed	Mike Beedle: http://www.xbreed.net/
XP	Ron Jeffries: http://www.xprogramming.com/ Robert Martin: http://www.objectmentor.com/ Don Wells: http://www.extremeprogramming.org/ Jim Highsmith on "Extreme Programming": http://www.cutter.com/ead/ead0002.html