



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO, INVESTIGACIÓN,
RELACIONES Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL (CEPIRCI)

MAESTRÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL
TESIS DE GRADO

PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
MAGÍSTER EN GESTIÓN AMBIENTAL

TEMA:

“APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LOS PROYECTOS DE
OBRAS PORTUARIAS EN LA CIUDAD DE JARAMIJÓ Y SU IMPACTO
EN EL MEDIO AMBIENTE, PERÍODO 2010-2012”

Autor:

Ing. Carlos Geovanny Delgado Castro

Tutor:

Ing. José A. Bazurto Roldán, MBA

Manta – Manabí – Ecuador

Diciembre – 2013

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Director de Tesis certifico:

Haber dirigido y revisado el documento de la Investigación sobre el tema: **“APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS EN LA CIUDAD DE JARAMIJÓ Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE, PERÍODO 2010-2012”**, desarrollado por el Ing. Carlos Geovanny Delgado Castro, por tanto, doy fe que fue desarrollado bajo las normas técnicas para la elaboración de una investigación, de cuyo análisis se desprende una amplia concepción teórica, con carácter de originalidad propia de un trabajo académico universitario.

El documento contiene los elementos necesarios aplicables al caso investigado y demuestra un apropiado conocimiento del tema, el cual se lo expone con solvencia, cumpliendo con elementos técnicos y metodológicos exigidos por la universidad.

Me permito dar a conocer la culminación de este trabajo investigativo, con mi aprobación y responsabilidad correspondiente.

Considero que el mencionado trabajo investigativo cumple con los requisitos y tiene los méritos suficientes para ser sometidos a la evaluación del jurado examinador que las autoridades de UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO designen.

Ing. José Antonio Bazurto Roldán. MBA

Director de Tesis

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carlos Geovanny Delgado Castro, declaro que la argumentación, la propuesta, el sustento de la investigación y de los criterios vertidos, son de mi exclusiva originalidad y responsabilidad.

Carlos Geovanny Delgado Castro
AUTOR

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
Centro de Estudios de Postgrado, Investigación, Relaciones y Cooperación
Internacional

TRIBUNAL EXAMINADOR.

Los Honorables miembros del Tribunal Examinador luego del debido análisis y su cumplimiento de la ley aprueban el informe de investigación sobre el tema **“APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS EN LA CIUDAD DE JARAMIJÓ Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE, PERÍODO 2010-2012”**

Presidente del tribunal _____

Miembro del tribunal _____

Miembro del tribunal _____

Miembro del tribunal _____

DEDICATORIA

A mis padres Raúl Delgado y Narcisa Castro, que con todo su apoyo, ayuda y sacrificio hicieron posible que cumpliera tan anhelada meta, a mi hermano Darwin Delgado, a Carolina Lema y a toda mi familia que día a día me fortalecen para hacer posible esta realidad.

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios padre todo poderoso, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de sabiduría, experiencia y sobre todo felicidad.

A todas aquellas personas e instituciones por su aporte desinteresado para la culminación de la meta propuesta.

DERECHO DE AUTORIA

Para reproducir y distribuir copias del presente trabajo, el autor se reserva los derechos de autoría.

Carlos Geovanny Delgado Castro

RESUMEN

La bioconstrucción concibe la edificación de manera que se aprovechen al máximo los recursos naturales y se reduzca su impacto ambiental en la naturaleza y en las personas. Una de sus principales metas es la eficiencia energética, utilizando técnicas de construcción que minimizan o prescinden de la utilización de energías convencionales.

En los proyectos de construcción de obras portuarias se deben tener en cuenta el emplazamiento y la orientación de la edificación para aprovechar al máximo los recursos naturales de luz y calor; el uso de materiales adecuados seleccionados a partir del análisis de su ciclo de vida y la minimización y gestión de los residuos.

El objeto principal de la investigación fue determinar el Impacto Ambiental generado por la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó en el período 2010-2012; para el efecto, se planteó la aplicación de la sostenibilidad en los proyectos de construcción de obras portuarias mediante un sistema de indicadores, en base al análisis de impacto ambiental de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles. Fundamentalmente los resultados contribuyeron para modelar la propuesta metodológica que permitió identificar, priorizar y seleccionar los materiales sostenibles a nivel de bioconstrucción en la ejecución de obras portuarias.

Los resultados obtenidos se lograron aplicando la metodología causa-efecto, determinando las causas y consecuencias principales. Desarrollo de una matriz de impactos ambientales para establecer resultado de impacto; acorde al tipo de proyecto fue necesario desarrollar técnicamente una evaluación de impacto ambiental.

En los resultados de campo se observó que la intervención negativa en las variables ambientales analizadas no genera una afección tal que requiera un mayor grado de profundidad.

En base a resultados de la matriz de evaluación de impactos la relación de impactos altos y bajos, positivos y negativos, y ponderando la afectación se lo cuantificó como un impacto ambiental negativo con índices del 36,5%. Sin embargo los resultados generales del trabajo de campo determinó que los impactos positivos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias indicaron que el 12,7% estableció impactos bajos, el 69,8% indicó que el impacto fue medio y 17,5% indicó que el impacto fue del alto.

Mientras que los impactos negativos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias determinó que el 56,7% estableció que los impactos negativos fue bajo, el 26,7% indicó impacto medio y 16,7% indicó que el impacto alto.

En base a los resultados se generó una propuesta estratégica, que permitirán a evolucionar metodológicamente de forma eficiente y efectiva en su gestión operativa aplicando conceptos de BSC, CADENA DE VALOR, y la aplicación de procesos del sistema de control de gestión.

Se formuló indicadores de desempeño, en el aspecto social están relacionados con los impactos que una organización causa en los sistemas sociales dentro de los que actúa, como su política interna de información, un adecuado plan de seguridad y salud, el correspondiente nivel de formación, políticas en relación con la actuación social de la empresa.

Además, los indicadores de sostenibilidad se basaron en los siguientes parámetros genéricos: Recursos energéticos, mínimos consumo de materias primas, reciclaje y realización de recursos, no utilización de compuestos tóxicos, mínima producción de residuos, mínimos consumo y máximo tratamiento de agua,

emisiones atmosféricas, contaminación acústica, prevención de contaminación en suelos, prevención de accidentes y averías, protección y promoción de la biodiversidad, procedimientos de información interna y acceso a la formación, políticas de responsabilidad social, producción biosostenible y excelencia empresarial.

Finalmente, se propone un proceso de implantación del modelo de gestión es permanente y se retroalimenta en doble vía a través de directrices de evaluación ex post.

ABSTRACT

The Green Building conceived so as to make the most of natural resources and reduce environmental impact in nature and in people. One of its main goals is energy efficiency, using construction techniques that minimize or dispense with the use of conventional energy.

In the proposed port construction projects should take into account the location and orientation of the building to maximize natural resources of light and heat, the use of suitable materials selected from the analysis of its life cycle and minimization and waste management.

The main object of the research was to determine the environmental impact generated by the application of the Green Building and sustainable materials in construction projects in the city port of Jaramijó in the period 2010-2012, to the effect, raised the application of sustainability construction projects in port works through a system of indicators, based on the environmental impact analysis of the implementation of the Green Building and sustainable materials. Basically the results helped to shape the methodology that allowed identifying, prioritizing and selecting sustainable materials bio construction level in implementing port works.

The results were achieved using the methodology of cause and effect, determining the main causes and consequences. Development of an environmental impact matrix to establish a result of impact, according to the type of project was technically necessary to develop an environmental impact assessment.

Field results showed that the intervention negative environmental variables analyzed were not generated a condition as to require a greater degree of depth. Based on results of the impact assessment matrix relationship ups and downs, positive and negative impacts, and pondering what the involvement was

quantified as a negative environmental impact with rates of 36.5%. However the overall results of the fieldwork determined that the positive impacts applying bio port works projects indicated that 12.7% established low impacts, 69.8% said the impact was average and 17.5% indicated the impact was high.

While negative impacts applying bio port works projects found that 56.7% stated that the negative impact was low, 26.7% indicated medium impact and 16.7% indicated that the highest impact.

Based on the results generated a strategic proposal that will allow methodologically evolve efficiently and effectively in operational management using BSC concepts, VALUE CHAIN , and implementation processes of management control system.

Performance indicators was formulated in the social aspect is related to the impact that an organization because social systems within which it operates, as its internal policy information, adequate health and safety plan, the appropriate level of training, policies in relation to corporate social performance.

In addition , sustainability indicators are based on the following generic parameters: energy resources, minimal consumption of raw materials, recycling and production of resources, non-use of toxic compounds, minimal waste production, consumption minimum and maximum water treatment, air emissions, noise pollution, soil pollution prevention, prevention of accidents and damage, protection and promotion of biodiversity, internal reporting procedures and access to training, policies of social responsibility and business excellence biosustainable production.

Finally, we propose a model implementation process is permanent management and two-way feedback through ex post assessment guidelines.

CONTENIDO

CERTIFICACIÓN	i
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	ii
TRIBUNAL EXAMINADOR.	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
DERECHO DE AUTORIA	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I.....	17
GENERALIDADES	17
1.1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	20
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	20
1.5. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.6. OBJETIVOS.....	22
1.6.1. OBJETIVO GENERAL.....	22
1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	23
1.8. HIPÓTESIS	24
1.8.1. HIPÓTESIS GENERAL	24
1.8.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA.....	24
1.9. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN	25
1.9.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	26
1.9.2. NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
1.9.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICA	27
1.10. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN	28
1.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	28
1.10.2. VARIABLE DEPENDIENTE	29

1.11. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO	29
CAPÍTULO II	30
DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO	30
2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	30
2.1.1. CONCEPTOS BÁSICOS.....	30
2.1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	40
2.1.3. SITUACIÓN GENERAL ACTUAL	49
2.2. BIOCONSTRUCCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS	51
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	59
2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES.....	63
CAPÍTULO III	66
SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS Y SU ESTADO DE ARTE.....	66
3.1. LOS MACROPROCESOS Y LA CADENA DE VALOR	66
3.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	69
3.3. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO: CARACTERIZACIÓN	72
3.3.1. FICHA DE ENCUESTA O INSTRUMENTO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	72
3.3.2. UNIVERSO Y MUESTRA	72
3.4. ANÁLISIS DE DATOS	72
3.5. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS.....	76
3.5.1. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE LA BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS	78
3.6. MAPA ESTRATÉGICO DE LA METODOLOGÍA DE BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS	79
3.7. IMPACTOS AMBIENTALES.....	80

3.7.1.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	81
3.7.2.	GRADO O NIVEL DE AFECTACIÓN AMBIENTAL	84
	CAPÍTULO IV	86
	FORMULACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO	86
4.1.	INTRODUCCIÓN.....	86
4.2.	OBJETIVOS GENÉRICOS DE LA PROPUESTA	87
4.2.1.	OBJETIVO GENERAL	87
4.2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	87
4.3.	OBJETIVOS DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO.....	88
4.4.	ALCANCE DE LA PROPUESTA	89
4.5.	MAPA ESTRATÉGICO DE LA PROPUESTA.....	91
4.6.	FORMULACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN	93
4.6.1.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL MODELO DE GESTIÓN 93	
4.6.2.	PRINCIPIOS ORIENTADORES DEL MODELO DE GESTIÓN	95
4.6.3.	MODELO METODOLÓGICO TRADICIONAL ACTUAL “VS” MODELO PROPUESTO.....	98
4.6.4.	SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS.	106
4.6.5.	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN....	110
	CAPÍTULO V	111
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	111
5.1.	COMENTARIOS FINALES	111
5.2.	CONCLUSIONES.....	112
5.3.	RECOMENDACIONES	117
	BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL	118
	ANEXOS.	121
	ANEXO 1:	122
	RELACIÓN CAUSA-EFECTO (SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA) .	122
	ANEXO 2:	123

RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE OBRA PORTUARIA DE JARAMIJÓ.....	123
ANEXO 3:	126
INFORME TÉCNICO AMBIENTAL No. 001	126
ANEXO 4:	136
LICENCIA AMBIENTAL	136
ANEXO 5:	141
FORMULARIO DE ENCUESTA.....	141
ANEXO 6:	143
RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	143

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla 1: Delimitación del problema.....	21
Tabla 2: Marco legal - Delimitación	61
Tabla 3: Impactos ambientales de la aplicación de la bioconstrucción	83
Tabla 4: Resumen de impactos ambientales	84
Tabla 5: Roles en función del Proyecto del Modelo de Gestión.....	94
Tabla 6: Roles en función del Proyecto del Modelo de Gestión.....	95

CONTENIDO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura de la investigación.....	25
Ilustración 2: Etapas del Proceso de la investigación	26
Ilustración 3: Estructura del documento	29
Ilustración 4: Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible.....	36
Ilustración 5: Aporte Directo - Aporte indirecto - Aporte Independiente.....	38
Ilustración 6: Evolución temporal de la huella ecológica española.....	38

Ilustración 7: Intensidad energética en la fabricación de materiales de construcción	39
Ilustración 8: 3000 años de arquitectura solar	41
Ilustración 9: Uaxactún Observatorio solar, diagrama de las posiciones críticas	42
Ilustración 10: Estrategias de refrigeración	43
Ilustración 11: Torres eólicas Bagdir en Yzad, Irán Esquemas situación del Bagdir en planta y alzado casa	44
Ilustración 12: Evolución arquitectura tradicional	45
Ilustración 13: Conceptualización habitacional	46
Ilustración 14: Modelo integral	47
Ilustración 15: Refrigeración por sistema “chimenea solar”	48
Ilustración 16: Ejemplo de resultados gráficos del programa de simulación Lider. / Ejemplo de simulación computacional termodinámica	49
Ilustración 17: Cadena de Valor de la bioconstrucción – Obras Portuarias	67
Ilustración 18: Evolución arquitectura tradicional	68
Ilustración 19: Flujo de procesos	77
Ilustración 20: Flujo de actividades	77
Ilustración 21: Mapa Estratégico actual de la metodología aplicada de la bioconstrucción	79
Ilustración 22: Mapa Estratégico de la Propuesta (Modelo de Gestión)	92
Ilustración 23: Estructura Organizacional del Modelo de Gestión	93
Ilustración 24: Componentes del Modelo de Gestión	96
Ilustración 25: Procesos del Sistema de Control de Gestión	99
Ilustración 26: Esquemas dimensionado por perspectivas	100
Ilustración 27: Directrices de la Evaluación Ex post	106
Ilustración 28: Indicadores de sostenibilidad aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias	108
Ilustración 29: Plan de implantación	111
Ilustración 30: Matriz Objetivos - Conclusiones	112

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

La construcción sostenible se puede definir como aquella que teniendo especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso eficiente de la energía y del agua, los recursos y materiales no perjudiciales para el medio ambiente, resulta más saludable y se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales.

La construcción genera un gran impacto social en la población, y son necesarios los ejemplos en cada comunidad local que muestren a los profesionales los caminos a seguir.

Dado que los cambios en las costumbres no son sencillos, se requieren enormes esfuerzos para generar alternativas válidas que sean adoptadas por la sociedad.

El sector de la construcción de obras portuarias está actualmente en un momento crucial desde el punto de vista de impacto ambiental pero también desde el punto de vista de su sostenibilidad económica.

La experiencia ha demostrado que no resulta fácil cambiar el sistema de construcción de las obras portuarias y de gestionar su funcionamiento. Para ello debe romperse con la rutina y los hábitos adquiridos por décadas por el actual sistema de construcción que no ha tenido en cuenta el papel finito de los recursos naturales.

Esto conlleva un cambio en la mentalidad de la industria -y las estrategias económicas- con la finalidad de priorizar el reciclaje, re-uso y recuperación de materiales frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales y de fomentar la utilización de procesos constructivos y energéticos basados en productos y en energías renovables.

Al mismo tiempo tiene un impacto ambiental tanto por la utilización de materiales provenientes de recursos naturales, como por el uso de grandes cantidades de energía que se necesita para fabricar los productos de construcción finales (cementos, aceros, manufacturas, entre otras) y para su instalación en obra. No se pueden olvidar también los costos ecológicos que suponen tanto la extracción de los recursos minerales (canteras, minas, etc.) como la deposición de los residuos originados en su fabricación y ejecución en obra, que abarcan desde las emisiones tóxicas a las posibles contaminaciones de las aguas superficiales por vertidos y de las subterráneas por parte de los lixiviados de los vertederos. Al final de su ciclo de vida, también los proyectos originan una gran cantidad de residuos.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El término de construcción sostenible abarca, no sólo las obras portuarias propiamente dichas, sino también cuenta el entorno y la manera cómo se integran para formar las ciudades. El desarrollo urbano sostenible tiene el objetivo de crear un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, y que proporcione recursos urbanísticos suficientes, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética y del agua, sino también para su funcionalidad, como un lugar que sea mejor para vivir.

La problemática que se genera en la construcción de obras portuarias utilizando la metodología tradicional de construcción se enfoca principalmente en saber utilizar un modelo de construcción sostenible relevando la importancia del ciclo de vida de los materiales a utilizarse en este tipo de proyectos portuarios, específicamente en la

ciudad de Jaramijó. Por tanto, para establecer la sistematización de la problemática existente se aplicó la herramienta de ISHIKAWA fundamentada en la relación causa-efecto cuyo análisis se muestra a continuación (Ver diagrama en Anexo 1):

- ***Alto consumo de materia prima:*** El consumo de materia prima excesivo de materiales de construcción no se optimiza, la misma genera desechos en todas las fases de la construcción
- ***Aspecto energético:*** Es evidente el consumo de hidrocarburos en las fases de explotación, transportación, construcción y mantenimiento de la obra portuaria, y a la larga afecta el medio ambiente.
- ***Contaminación atmosférica:*** Es generada especialmente por las maquinarias vetustas o en mal estado, además se genera polvo MP10 en la explotación de la roca escollera.
- ***Impacto ecológico:*** La explotación de materiales destruye la flora y fauna, además se genera a corto plazo sedimentación.
- ***Impacto en el agua:*** La generación de aguas residuales y la eutrofización afectan las aguas naturales del océano.

A los aspectos descritos y la escasa aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos ocasionan:

- Cambios climáticos irregulares.
- Pérdidas de la biodiversidad
- Elevado consumo de recursos No renovables
- Alto índice de generación de desechos y residuos contaminantes.
- Alta probabilidad de riesgos geofísicos.

1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿La aplicación de la bioconstrucción y los materiales sostenibles contribuirán por su importancia del ciclo de vida en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó?

¿En las obras portuarias se tiene identificado que tipo de aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles se utilizará en su ejecución?

¿El personal de las áreas estratégicas y operativas parte del equipo técnico que labora en la ejecución de las obras portuarias conoce el impacto ambiental que ocasiona la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles?

¿Cuál es el Impacto Ambiental ocasionado por la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

El problema está delimitado de la siguiente manera:

- Delimitación del contenido:
 - Campo: Ingeniería Civil.
 - Área: Obras portuarias.
 - Aspecto: Explotación de recursos materiales de construcción
- Delimitación espacial:
 - Construcción de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó
- Delimitación temporal:
 - 2010-2012

1.5. EVALUACIÓN DEL PROBLEMA

Tabla 1: Delimitación del problema

TEMA O TÍTULO: “Aplicación de la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó y su impacto en el medio ambiente, período 2010-2012”			
PROBLEMA: Escaso uso de la bioconstrucción y materiales sostenibles en la construcción de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.			
1	Delimitación	Descripción del problema y su definición en términos de tiempo, espacio y población.	Desaprovechamiento de recursos naturales generan impactos ambientales negativos, generando ineficiencia energética.
2	Claridad	Redactado en forma precisa, fácil de comprender e identificar con ideas concisas.	Sí, está redactado en forma precisa y es de fácil comprensión, además refleja ideas concisas.
3	Evidente	Que tiene manifestaciones claras y observables.	Las afectaciones causales en la operatividad han ocasionado: cambios climáticos, pérdidas de biodiversidad, consumo de recursos No renovables, alta generación de desechos y residuos contaminantes y alta probabilidad de riesgos geo físicos; todos verificables y cuantificables.
4	Concreto	Redactado de manera que sea corto, preciso, directo y adecuado	Está redactado en forma concreta haciendo referencia a la “Propuesta de alternativas de acción que se pudieron aplicar la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó y su impacto en el medio ambiente, período 2010-2012”.
5	Relevante	Que sea importante para la comunidad manabita y se requiera resolverlo administrativamente.	La importancia es relevante no solo para la comunidad manabita como beneficiario, sino también para contribuir en el bienestar social del país.
6	Original	Novedoso, nuevo enfoque, no investigado totalmente.	Basa su originalidad en que la aplicación de la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias minimice los impactos en el medio ambiente, siendo en nuestro medio una nueva alternativa de solución.
7	Contextual	Que pertenece a la práctica social del contexto de gestión ambiental.	Sí, porque es problema ambiental en la ejecución de proyectos de obras portuarias.
8	Factible	Posibilidad de solución según tiempo y recursos.	Es viable porque laboré como residente de obra en el medio, y tiene la facilidad legal de acceder a la información; y, se cuenta con los recursos suficientes y poder de gestión.
9	Identifica proyectos esperados	Útil, que contribuye con soluciones alternativas.	Sí, porque se espera recomendar la aplicación de la propuesta que enlace estrategias causales para aplicar la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó y su impacto en el medio ambiente.
10	Identifica variables	Identifica las variables con calidad.	SI
			<ul style="list-style-type: none"> • Impacto en el medio ambiente • Aplicación de la bioconstrucción en proyecto de obras portuarias.

Fuente: Autor

1.6. OBJETIVOS

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el Impacto Ambiental generado por la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó en el período 2010-2012.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Determinar los procesos y procedimientos de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.
- b) Identificar los impactos más significativos de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en las fases de construcción y mantenimiento en la ciudad de Jaramijó.
- c) Establecer el grado de afectación que ocasionan la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.
- d) Formular un sistema de indicadores de sostenibilidad de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.
- e) Formular la propuesta de un modelo de gestión para la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.

1.7. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Para la aplicación de la bioconstrucción sostenible se pretendió conceptualmente racionalizar, ahorrar, conservar y mejorar. A grandes rasgos los requisitos que deben cumplir los proyectos específicamente de obras portuarias sostenibles que incluyen un consumo racional de la energía y del agua a lo largo de su ciclo de vida, la utilización de materiales no dañinos con el medio ambiente y materiales de las tres “R”, la minimización de residuos durante la construcción y el ciclo de vida útil, el uso racional del suelo e integración natural en el entorno o la satisfacción de las necesidades presentes y futuras de los usuarios / propietarios (flexible, adaptable y con calidad intrínseca).

Bajo este aspecto el proyecto se justifica desde las siguientes ópticas:

- **Teórica:** Mediante el conocimiento y aplicación de la bioconstrucción sostenibles, se estableció el impacto ambiental generado mediante su aplicación en los proyectos de obras portuarias. Es primordial considerar la normativa y regulación ambiental vigente en el país, misma que enmarca la metodología de diseño de métodos y técnicas que permiten realizar una aplicación adecuada de la bioconstrucción y materiales sostenibles en las obras portuarias.
- **Práctica:** Actualmente las empresas constructoras requieren conocer las formas de mitigar el impacto ambiental ocasionado por las actividades de las obras portuarias en todas sus etapas, y de esta forma resolver la problemática para diseñar planes de mitigación ambiental.

1.8. HIPÓTESIS

1.8.1. HIPÓTESIS GENERAL

Si se diseña una propuesta que permita evaluar el impacto ambiental ocasionado por la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en la construcción de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó, entonces se logrará determinar indicadores de sostenibilidad que permitan aplicar estrategias óptimas para minimizar el impacto ambiental.

1.8.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICA

- a) Si se realiza el levantamiento de los procesos y procedimientos de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias, entonces se podrán proporcionar metodologías estratégicas para minimizar el impacto ambiental ocasionado.
- b) Identificando los impactos más significativos de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en las fases de construcción y mantenimiento, se podrá realizar el diseño de un plan de mitigación y prevención ambiental de bajo costo.
- c) Estableciendo el grado de afectación que ocasionan la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias, entonces se contará con un banco de indicadores de impacto ambiental específicos.
- d) Formulando un sistema de indicadores de sostenibilidad de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias entonces mediante estrategias óptimas se minimizará el impacto ambiental con

soluciones que disminuyan de manera equilibrada los efectos que los materiales producen sobre el medio ambiente

1.9. CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Con los antecedentes expuestos sobre la aplicación de la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó y su situación diagnóstica, la proyección analítica de los factores que afectan en el entorno medio ambiental ayudó a determinar una línea de base para formular alternativas de acción que contribuyan a la solución de su problemática.

La estructura recomendada en esta investigación se organizó en dos fases generales:

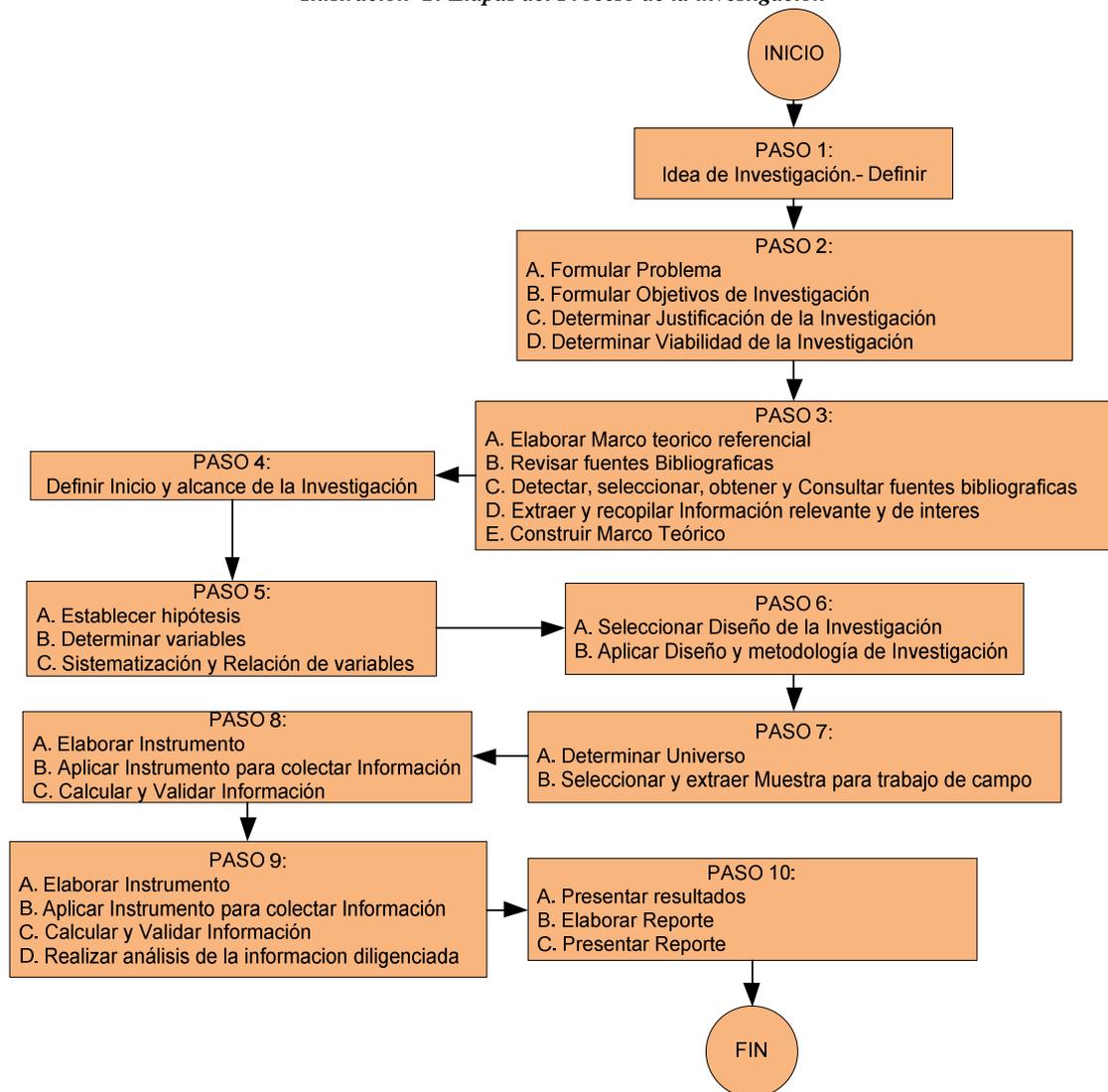
- Aplicación de la relación CAUSA-EFECTO: Guía de desarrollo.
- Sistematización con COHERENCIA SISTEMICA: Enfocada en el ¿QUÉ? Y el ¿CÓMO?



Fuente: BAZURTO, J. (2011). Guía para formular proyectos de investigación. Manuscrito no publicado, Consultoría y Construcciones, Manta, Ecuador.

Se estableció las siguientes pautas aplicadas en las diferentes etapas del proceso de investigación:

Ilustración 2: Etapas del Proceso de la investigación



Fuente: Autor

1.9.1. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

- **Diseño:** Fue de campo, porque se diligenció la información in situ.
- **Bibliográfica documental:** Se investigó en fuentes secundarias (biblioteca, Internet, Constitución de la República del Ecuador, etc.).

- **No experimental:** No se manipuló deliberadamente la variable independiente.
- **Temporalidad:** Fue de corte transversal o transeccional porque la recolección de datos de la investigación se realizó en un solo tiempo.

1.9.2. NIVEL O TIPO DE LA INVESTIGACIÓN

- **Descriptiva:** Porque se generaron hipótesis sistematizando el problema, su relación causal y caracterizando sus objetivos para diseñar una propuesta de un modelo de gestión para la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.
- **Exploratorio:** Se realizó una primera inserción en el problema formulado.

1.9.3. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN ESPECÍFICA

A continuación se describen las técnicas y herramientas metodológicas que apoyaron para desarrollar las actividades a proponer para el logro de la efectividad de los resultados propuestos. En el desarrollo de esta investigación se aplicaron los diferentes métodos, procedimientos y técnicas que ayudaron en la demostración de las hipótesis y consecución de los objetivos planteados.

En el Capítulo I, II y III se utilizó:

- **Técnicas indirectas** de información a través de las fuentes secundarias aprovechando la bibliografía existente para explorar la temática a investigar (Textos, revistas especializadas, páginas web, manuales, folletos, reglamentos, etc.).
- **Aplicación del Método Deductivo**, ayudó a evaluar los aspectos de la investigación, se analizó el problema, se recolectó información por medio de los principios teóricos y científicos para conseguir resultados óptimos que permitió

el análisis detallado de cada uno de los elementos de estudio para extraer conclusiones válidas que permitieron lograr la conceptualización del tema a investigar.

- f) Para los capítulos IV y V se utilizó el **método Inductivo – Deductivo**, se iniciará con el análisis actual del proceso de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias, se analizó las fortalezas y debilidades de esta metodología de construcción y se buscó alternativas estratégicas para mejorar sus procesos y poder disminuir el impacto ambiental.

Adicionalmente, nos apoyamos con las siguientes técnicas:

- **La Observación** como fuente primaria, ayudó a identificar y recopilar información para el desarrollo del proyecto a través de un trabajo de campo.
- **Encuestas y Entrevistas**, también como fuente primaria, ayudó a levantar la información requerida. Las encuestas se realizó al personal operativo y las entrevistas al personal estratégico.
- **Datos Estadísticos**, documentos referenciales de las obras portuarias en la ciudad de Jaramijó.

1.10. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

1.10.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

Aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.

Indicadores:

- Aspectos técnicos.
- Metodología.
- Índice de aplicación de las normas ambientales.

1.10.2. VARIABLE DEPENDIENTE

Impacto ambiental.

Indicadores:

- Eficacia de las estrategias para minimizar impacto ambiental.
- Nivel de impacto ambiental (Optimización)

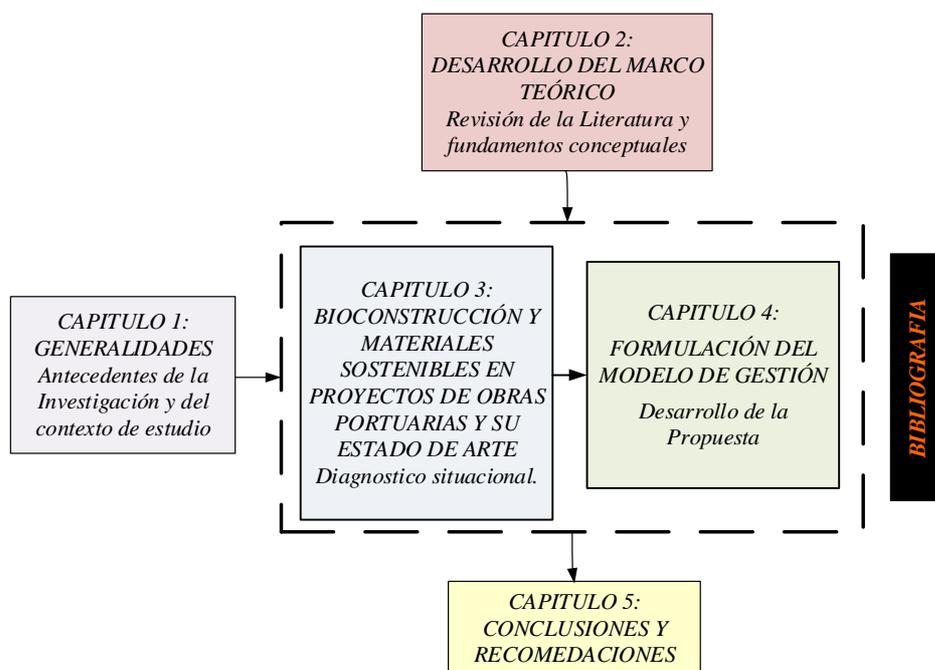
1.11. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

En el cuadro siguiente se muestra en forma sintetizada la estructura de la tesis, en la cual se detalla el objetivo por cada capítulo con las ideas principales, resultados aportados y el concepto aplicado.

Finalmente, el documento se complementa con la presentación de cuadros y esquemas ilustrativos, así como la incorporación de anexos y la fundamentación bibliográfica revisada y utilizada.

A continuación, se detalla el aporte de cada capítulo para facilitar la lectura de los capítulos en el esquema de la figura:

Ilustración 3: Estructura del documento



Fuente: Autor

CAPÍTULO II

DESARROLLO DEL MARCO TEÓRICO

2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1.1. CONCEPTOS BÁSICOS

Bioconstrucción: Reciben el nombre de bioconstrucción los sistemas de edificación o establecimiento de viviendas, refugios, mediante materiales de bajo impacto ambiental o ecológico, reciclados o altamente reciclables, o extraíbles mediante procesos sencillos y de bajo coste. Se presentan estos sistemas como alternativas a las industrias contaminantes y para crear edificios de bajo impacto ambiental, y generalmente de menor coste de fabricación.

El objetivo de la bioconstrucción es minimizar el impacto de la arquitectura sobre su entorno, reduciendo la demanda energética aplicando criterios de casa pasiva y seleccionando materiales a partir del análisis de su ciclo de vida.

En la selección del suministro energético, se priorizan aquellos sistemas que utilicen fuentes de energías renovables. Se caracteriza por adaptarse a los materiales locales y aprovecharlos para la construcción, consiguiendo la sostenibilidad en el tiempo y el fomento de la economía local.

Petra Jebens-Zirkel, pionera en utilizar el término bioconstrucción al no encontrar otra manera de traducir el concepto alemán baubiologie (biología de la construcción) al español, define que la única arquitectura que puede calificarse de sostenible es la que se edifica sobre los fundamentos de la bioclimatización.

Edificio bioclimático: Un edificio bioclimático es aquel cuya arquitectura tiene en cuenta el clima: Gracias a su orientación y distribución interior aprovecha al máximo la luz y el calor diurnos, así como el frescor nocturno, de manera que toda esta energía se utiliza de manera óptima reduciendo la dependencia de otras fuentes de energía.

Arquitectura sostenible: La arquitectura sostenible es un término muy amplio que se utiliza para describir una amplia variedad de aspectos del diseño, uso y entorno de un edificio. Algunos entienden la arquitectura sostenible como el diseño de edificios que producen y consumen la misma cantidad de energía; otros buscan una conciencia o espiritualidad en el diseño, construcción y entorno del edificio y para otros implica el fomento del bienestar espiritual y físico de los usuarios.

La arquitectura sostenible se refiere a la práctica del diseño de edificios que crea entornos habitables que minimizan la explotación humana de los recursos naturales. Esta práctica se refleja en los materiales y métodos de construcción, en el uso moderado de los recursos naturales, así como en los sistemas activos como calefacción, climatización, energía y tratamiento de residuos.

El objetivo es que estos edificios sustenten a sus usuarios en un medio ambiente saludable, mejorando su calidad de vida y evitando la producción de residuos, para garantizar que la especie humano sobreviva a largo plazo.

Hunter y Amory Lovins del *Rocky Mountain Institute* defienden que el propósito de la arquitectura sostenible es “*cubrir las necesidades del presente sin comprometer la satisfacción de necesidades de futuras generaciones*”.

Otra escuela de pensamiento considera que la arquitectura sostenible en su máxima expresión replica un ecosistema en equilibrio en el que no hay residuos, ya que los productos resultantes de un proceso se convierten en los entrantes de otros.

Energía, sucesos e información están encadenados a través de procesos cíclicos que, gracias a su eficiencia e interdependencia, garantizan una seguridad económica, medioambiental, alto nivel de vida y cero residuos.

Según David del Porto, ambientólogo, el concepto de sostenibilidad pasó a describir un estado en el que los recursos renovables se utilizan de manera que no se eliminen, ni se degradan, ni reduzcan su capacidad de renovación para futuras generaciones, manteniendo un stock permanente de recursos naturales como suelo, agua del subsuelo y biomasa. (*World Resources Institute*).

Antes de pasar a usar el término Arquitectura Sostenible, se utilizó durante bastantes años “arquitectura solar” que implicaba reducir el consumo de recursos naturales y combustible gracias a la captación de energía solar.

Este término evolucionó hacia el concepto actual más amplio de arquitectura sostenible que incluye el uso de agua, control climático, purificación del aire, tratamiento de residuos sólidos y aguas residuales y eficiencia energética. Asimismo implica materiales de construcción preferentemente locales, recursos renovables, materiales reciclados y un estado de confort mental y físico de los usuarios del edificio. El diseño y emplazamiento del edificio están en armonía con su entorno.

Naciones Unidas define los siguientes cinco principios dentro de la arquitectura sostenible: Salud de la vivienda, eficiencia de los recursos, materiales ecológicamente inocuos, forma medioambiental y buen diseño.

La arquitectura sostenible como movimiento: La arquitectura sostenible se puede considerar como un movimiento o interpretación de la arquitectura. La sostenibilidad es un proceso de consumo responsable en el que se minimizan los residuos y el edificio interacciona de forma equilibrada con su entorno natural, compaginando el

estándar de confort y las actividades del ser humano con la integridad y capacidad de regeneración de la naturaleza, consiguiendo así una relación estable y a largo plazo dentro de su entorno local y global (*Rocky Mountain Institute*). Porque arquitectura sostenible no implica una reducción del confort material.

Este concepto se conoce como Arquitectura Regenerativa, descrita por John Tilman Lyle en el libro “*Regenerative Design for Sustainable Development*”: “*Cómo vivir de los intereses obtenidos de los recursos naturales en lugar del capital*”¹.

Según el arquitecto Luís Garrido “la arquitectura sostenible es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilita, igualmente, el mayor grado de bienestar y de desarrollo de las generaciones venideras y su máxima integración en los ciclos vitales de la naturaleza”.

El establecimiento de los cinco pilares en los que deben fundamentarse la arquitectura sostenible son:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Disminución del consumo energético y aumento de la eficiencia energética y uso de energías renovables.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios.
- Aumento de la calidad de vida.

Pautas concretas para definir la arquitectura sostenible:

1. Adoptar nuevas normativas urbanísticas encaminadas a conseguir una construcción sostenible (factor de forma de los edificios, distancia de sombreado, orientación de edificios, dispositivos de gestión de residuos, etc.).

¹ Fuente: Carol Steinfeld: Arquitectura sostenible. Resumen traducido del artículo: <http://www.carol-steinfeld.com/SteinfeldResume.pdf>

2. Aumentar el aislamiento de los edificios, permitiendo a su vez la transpirabilidad de los mismos.
3. Establecer ventilación cruzada en todos los edificios, y la posibilidad de que los usuarios puedan abrir cualquier ventana de forma manual.
4. Orientación sur de los edificios: disponer la mayoría de estancias con necesidades energéticas al sur, y las estancias de servicio al norte.
5. Disponer aproximadamente el 60% de las cristaleras al sur de los edificios, el 20% al este, el 10% al norte y el 10% al oeste.
6. Disponer de protecciones solares al este y al oeste de tal modo que sólo entre luz indirecta. Disponer protecciones solares al sur de tal modo que en verano no entren rayos solares al interior de los edificios, y que si puedan hacerlo en invierno.
7. Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa (cubiertas, jardineras, muros), favorecer la construcción con muros de carga en edificios de poca altura.
8. Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de materiales de construcción utilizados.
9. Favorecer la prefabricación y la industrialización de los componentes del edificio.
10. Disminuir al máximo los residuos generados en la construcción del edificio.
11. Favorecer la utilización de captadores solares térmicos para el agua caliente sanitaria.
12. Estimular la utilización de biomasa, sobre todo de residuos y “pallets” de aserrín.
13. Integrar los captadores solares de forma adecuada en la arquitectura, de tal modo que no se reduzca la eficacia de los mismos.
14. Favorecer la integración y complementación de diferentes energías: solar-eléctrica, solar-biomasa.
15. Favorecer la utilización de energía solar por medio del correcto diseño bioclimático del edificio, sin necesidad de utilización de captadores solares

mecánicos.

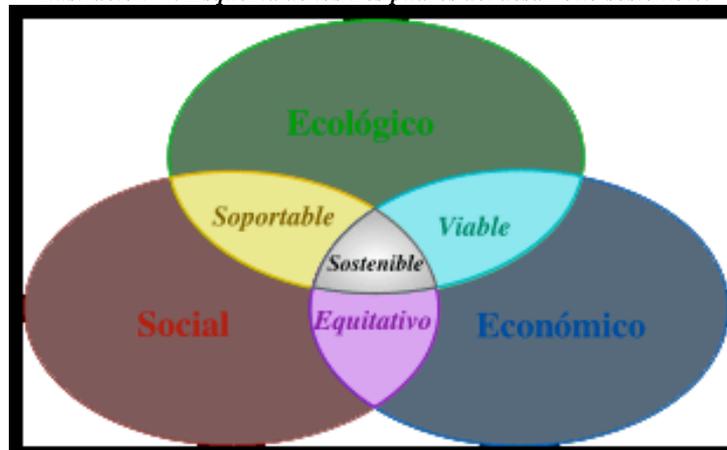
16. Aumentar el aislamiento de los edificios un 40% respecto la normativa actual.
17. Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética.
18. Utilizar dispositivos electrónicos de control del consumo energético.
19. Diseñar el edificio de tal modo que consuma la menor energía posible durante su utilización (diseño bioclimático, correcta ventilación e iluminación natural, facilidad de acceso, reducción de recorridos, fácil intercomunicación entre personas, etc.).
20. Diseñar el edificio de tal modo que se utilice la menor energía posible en su construcción (materiales que se hayan fabricado con la menor energía posible, eficacia del proceso constructivo, evitar transportes de personal y de materiales, establecer estrategias de prefabricación e industrialización).

Desarrollo sostenible: El término desarrollo sostenible, perdurable o sustentable se aplica al desarrollo socio-económico acuñado por primera vez en el documento conocido como Informe Brundtland (1987), fruto de los trabajos de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas, creada en Asamblea de las Naciones Unidas en 1983. Dicha definición se asumiría en el Principio 3º de la Declaración de Río (1992):

"Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades."

El ámbito del desarrollo sostenible puede dividirse conceptualmente en tres partes: ambiental, económica y social. Se considera el aspecto social por la relación entre el bienestar social con el medio ambiente y la bonanza económica.

Ilustración 4: Esquema de los tres pilares del desarrollo sostenible.



Fuente: Wikipedia.

Deben satisfacerse las necesidades de la sociedad como alimentación, ropa, vivienda y trabajo, pues si la pobreza es habitual, el mundo estará encaminado a catástrofes de varios tipos, incluidas las ecológicas. Asimismo, el desarrollo y el bienestar social, están limitados por el nivel tecnológico, los recursos del medio ambiente y la capacidad del medio ambiente para absorber los efectos de la actividad humana.

Ante esta situación, se plantea la posibilidad de mejorar la tecnología y la organización social de forma que el medio ambiente pueda recuperarse al mismo ritmo que es afectado por la actividad humana.

Cambio climático: Se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Gases de efecto invernadero (GEI): Gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero, los más importantes están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su concentración puede verse modificada por la actividad

humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria. Los gases principalmente considerados son el CO₂, el vapor de agua y los metanos.

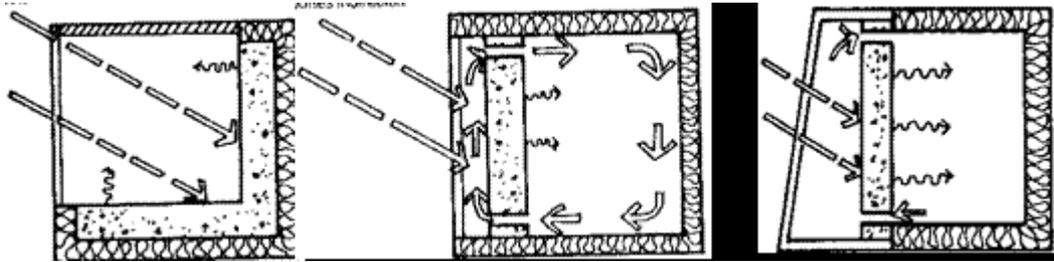
Efecto invernadero: Fenómeno por el que determinados gases componentes de una atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Afecta a todos los cuerpos planetarios dotados de atmósfera. De acuerdo con el actual consenso científico, el efecto invernadero se está viendo acentuado en la Tierra por la emisión de ciertos gases resultado de la actividad económica humana. Este fenómeno evita que la energía del Sol recibida constantemente por la Tierra vuelva inmediatamente al espacio, produciendo a escala planetaria un efecto similar al observado en un invernadero.

Carrying Capacity: Es el número máximo de individuos de una determinada especie que un entorno puede soportar a largo plazo. La noción de límite es fundamental en el concepto de *carrying capacity*. Nuestra todavía limitada capacidad de manipulación de sistemas complejos y no lineales implica una gran incertidumbre en el cálculo de la *Carrying Capacity* en lo que se refiere a la población, algunos sostienen que es posible una expansión también infinita gracias a las oportunidades de las nuevas tecnologías.

Casa solar pasiva: Casa en la que se utilizan elementos de control climático como la superficie de captación de la radiación solar, superficies de absorción y/o acumulación del calor solar, sistemas de distribución del calor según modalidad natural de transferencia del calor (conducción, convección y radiación) y sistemas de control de la radiación solar para limitar sobrecalentamiento y *sobrefrigeración*.

El uso de estos elementos se codificó en los años 60 y 70 en tres sistemas de empleo: Aportes directos, indirectos e independientes.

Ilustración 5: Aporte Directo - Aporte indirecto - Aporte Independiente

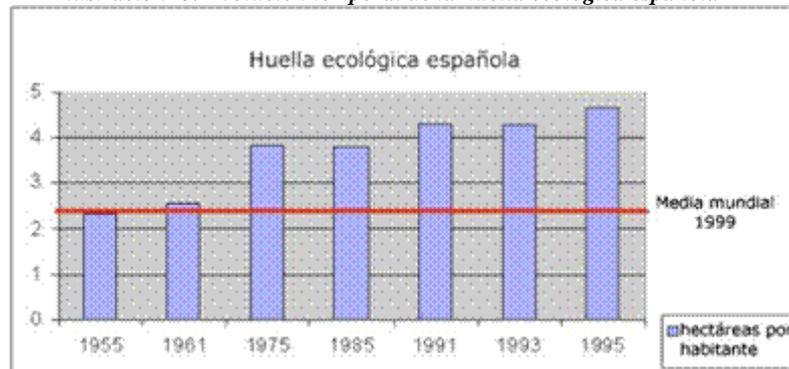


Fuente: Wikipedia.

Ecoespacio: Es la capacidad del ambiente de dar soporte a las actividades humanas gracias a la capacidad de regeneración de los recursos renovables y a la reutilización de los residuos. Los límites de uso del ambiente están definidos por los modelos y niveles de actividad económica. El ecoespacio a nivel nacional o per cápita debe tener en cuenta el factor de distribución de la riqueza para dar cuenta de las actuales desigualdades.

Huella Ecológica: Es la superficie de tierra o agua necesaria para soportar una cierta economía o población con un determinado estándar de vida. Mide el impacto de todas nuestras actividades expresado en número de hectáreas de ecosistemas productivos.

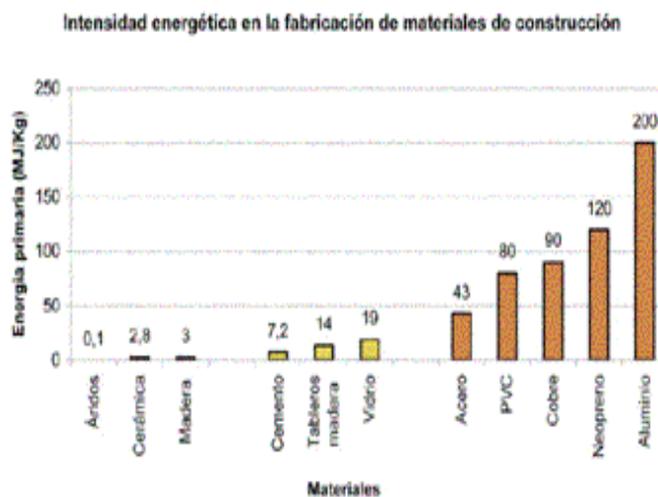
Ilustración 6: Evolución temporal de la huella ecológica española



Fuente: Carpintero 2000.

Mochila Ecológica: Es la cantidad de flujos de materiales que se han empleado en un ciclo completo de consumo. Su definición es útil para reducir la intensidad de los materiales empleados y la ineficiencia en uso de los recursos.

Ilustración 7: Intensidad energética en la fabricación de materiales de construcción



Fuente: Cuchi-Sagrera 2007

Ecología industrial parte de economía ecológica: Utiliza la metáfora del metabolismo para analizar la producción y los consumos de industria, gobierno, organizaciones, consumidores y sus interacciones. Estas últimas incluyen el transporte de energía y los flujos de materiales que atraviesan el sistema industrial a todas las escalas: Desde la misma fábrica a la economía global.

Eco-eficiencia: Con ella se indica un uso más eficiente de materiales y energía para reducir costos económicos e impacto ambiental. Este tipo de enfoque es fundamentalmente empírico y su evaluación compleja. Hay que tener en cuenta la paradoja de Jevons sobre la eficiencia, que demuestra que un incremento de eficiencia por unidad no ha llevado en la historia de la humanidad a una reducción del consumo absoluto.

MIPS (*Material Intensity Per Service Unit*): Indica relación entre materiales y sus flujos y el número de servicios o usos realizados. Reducir el MIPS equivale a incrementar la productividad en el uso de los recursos.

Capital Natural: Extiende la noción económica de capital, introduciendo el concepto de "bienes y servicios ambientales". Se refiere a un stock (ej. bosque) que produce un flujo de bienes (ej. árboles) y servicios (ej. oxígeno, control erosión y hábitat). El capital natural puede ser articulado en renovable y no renovable. El nivel de flujo de los recursos no renovables (ej. combustible fósiles) es determinado políticamente.

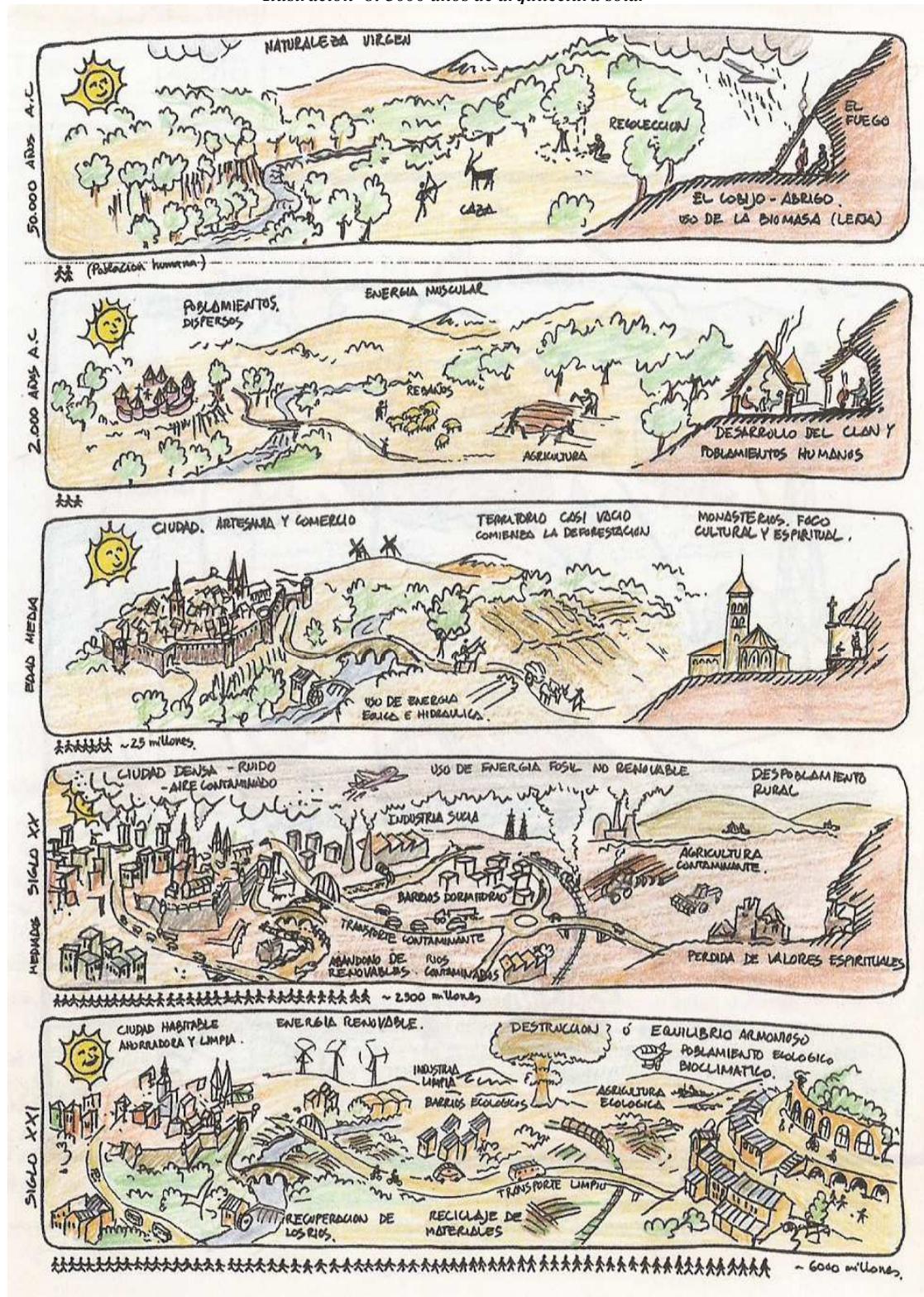
Contabilidad de los Recursos Naturales y PIB Verde: Son indicadores alternativos a los puramente económicos bajo la perspectiva clásica del sistema económico actual.

2.1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A lo largo de la historia de la arquitectura, las edificaciones se han concebido a partir de las características de su emplazamiento concreto. La relación entre el edificio y el medio ha definido por mucho tiempo el mismo programa funcional y formal de los inmuebles.

Existen numerosos y extraordinarios ejemplos de arquitectura tradicional donde el simple diseño de la forma arquitectónica nos muestra un elevado grado de conocimiento de los sistemas de regulación climática existentes en la naturaleza y en nuestro cuerpo.

Ilustración 8: 3000 años de arquitectura solar



Fuente: Energía renovable práctica - Encuentros de Navarra.

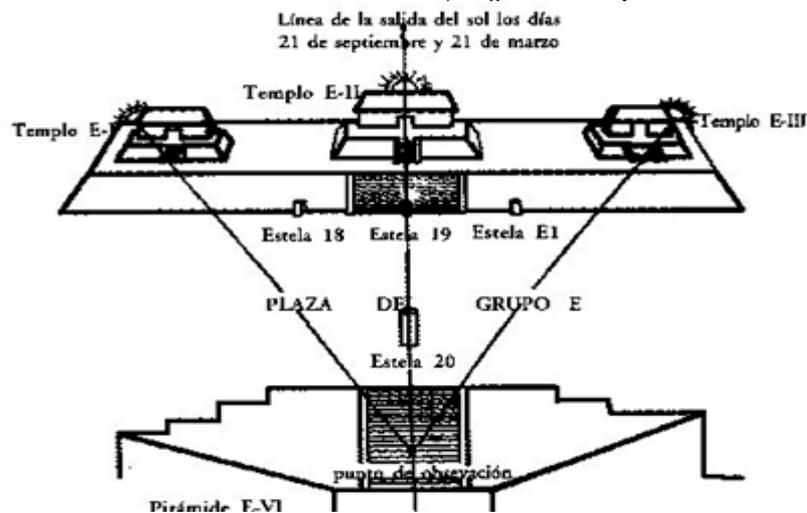
Ejemplos de arquitectura tradicional

Las culturas vernáculas siempre han observado los espacios naturales para ubicar las viviendas en lugares que permitiesen el máximo aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar. A lo largo de la historia los pueblos indígenas han practicado la integración de sus construcciones tradicionales con la naturaleza.

*"los edificios estarán dispuestos adecuadamente si se han tenido en cuenta ante todo las inclinaciones del cielo en el lugar donde se desea construirlos; porque no deben ser construidos de la misma manera en Egipto que en España (...) Al estar el aspecto del cielo inclinado de una manera distinta con respecto a los diferentes lugares, a causa de la relación que tienen con el zodiaco y con el curso del sol, es necesario disponer los edificios en razón de la diversidad de los países y de los climas."*²

Y tanto es así que en las más diversas culturas los edificios y la trama de las ciudades son un espejo de los conocimientos astronómicos alcanzados, así como un reflejo de la integración y relación de la cultura humana "artificial" con los ciclos y "reglas" de la vida en el planeta tierra regida por la relación con el sol y los otros planetas.

Ilustración 9: Uaxactún Observatorio solar, diagrama de las posiciones críticas



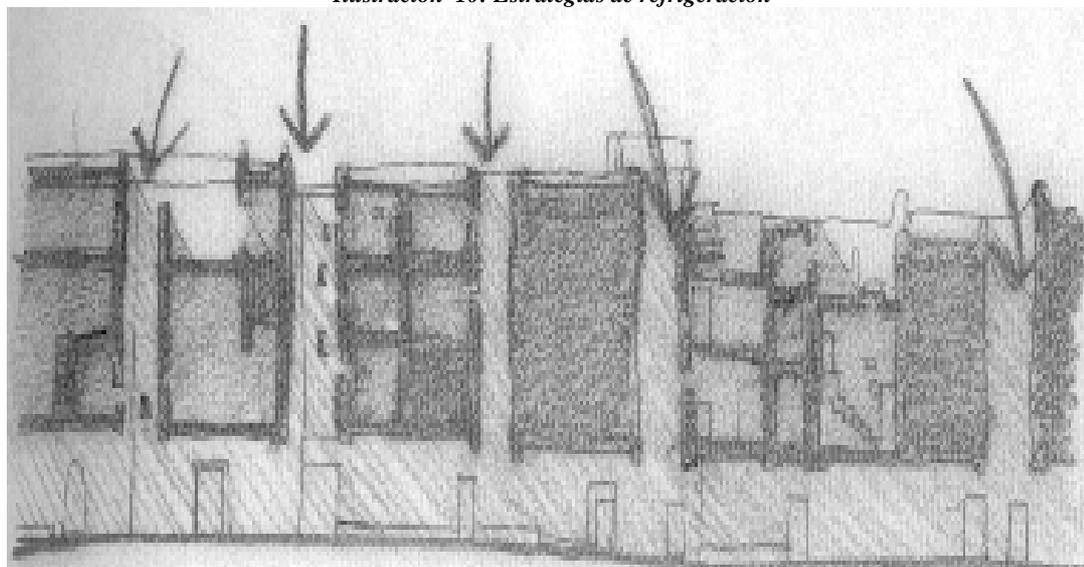
Fuente: Introducción a la arquitectura bioclimática

² Vitruvio. De arquitectura, libro 6 cap.1 I sec a.c.

En la antigua cultura griega se consideraba un derecho legal el acceso a la luz del Sol y se planificaron ciudades como Olinto en el siglo V A.C. cuyas calles se orientaron de tal modo que todas las casas recibían la misma radiación solar. La escala de los conocimientos tradicionales no sólo se limita al diseño y tipología de los edificios, sino que se desarrolla también a escala urbana en la disposición relativa de los edificios, en la dimensión y orientación de las calles.

Estrategia para refrigeración: Sección de una calle del Oasis de Gadhames en Libia, las calles son galerías cubiertas iluminadas y ventiladas por pozos de luz vertical.

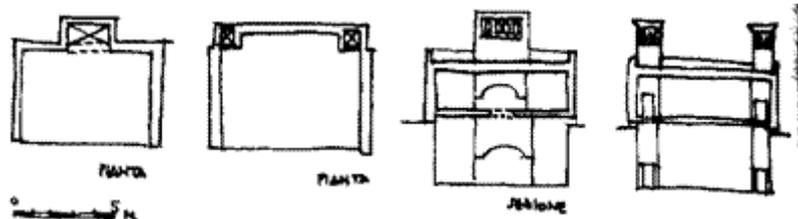
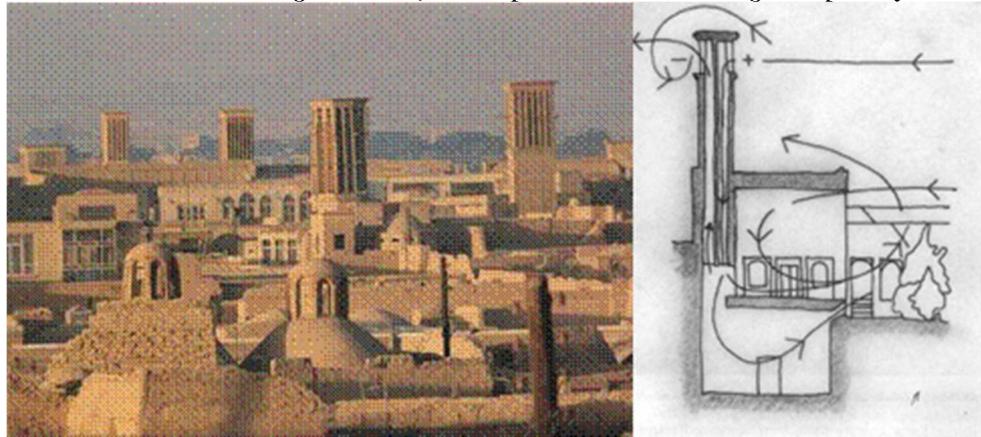
Ilustración 10: Estrategias de refrigeración



Fuente: Introducción a la arquitectura bioclimática

Estrategia para calefacción: Mínima resistencia a los vientos en combinación con la inercia del terreno y características aislantes materiales.

Ilustración 11: Torres eólicas Bagdir en Yazd, Irán Esquemas situación del Bagdir en planta y alzado casa



Fuente: Donata Bori, *Il raffrescamento passivo degli edifici*, Ed Se 2006

Evolución de la arquitectura tradicional - ciudades modernas

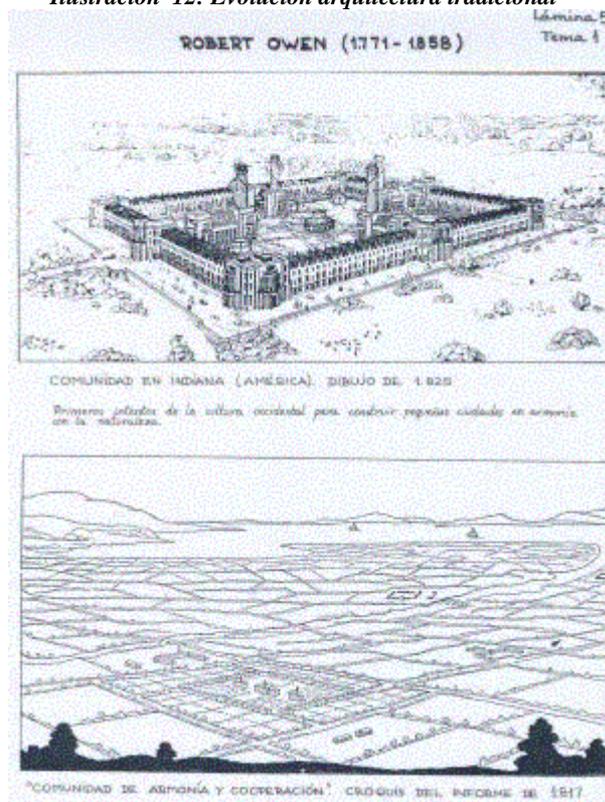
*"La arquitectura contemporánea busca cada vez más con mayor ahínco responder a la moda estética, sin considerar los conceptos más lógicos y simples que permiten lograr un espacio vital. (...) El crecimiento desmedido de algunas ciudades en el siglo XX y una actitud radical del Movimiento Moderno trajeron como consecuencia la transformación de la arquitectura, dándole un carácter especulativo y alejándola cada vez más de la lógica constructiva, basada en la experiencia y el respeto al medio ambiente. Tenemos una enorme tradición arquitectónica que no debemos desperdiciar. (...) Es necesario aprender a ver la arquitectura no sólo como los muros, las fachadas o la cubierta, sino también como espacio vital que fluye a través de ellos y a su alrededor. Para habitarla no basta que sea sólida y económica, debe ser saludable y agradable, responder al clima y sintetizar la experiencia constructiva de las generaciones que nos precedieron."*³

³ AA.VV. Introducción a la arquitectura bioclimáticas, ed. Limusa 2004.

Mientras muchos pueblos del mundo siguieron viviendo en armonía con su entorno natural, en la cultura europea esta sabiduría se fue perdiendo paulatinamente sobre todo en las ciudades, a causa de la descoordinación y falta de regulación de las actuaciones públicas y privadas llegando a convertirse este olvido en un problema sanitario de primera magnitud.

En 1825 proyectó una comunidad en la que 1.200 personas vivirían en un terreno agrícola de 500 hectáreas. En 1830 el cólera se extendió por Europa. La opinión pública reaccionó y solicitó una intervención, pero la primera ley sanitaria no se publicó hasta 1848.

Ilustración 12: Evolución arquitectura tradicional



Fuente: Donata Bori, *Il raffrescamento passivo degli edifici*, Ed Se 2006

A mediados del siglo XIX Sir Edwin Chadwick investigó las condiciones de habitabilidad de los barrios obreros británicos y a la vista de las miserables

condiciones de salubridad en que vivían sus habitantes se inició un movimiento para construir viviendas sanas y soleadas. Comenzaron a construirse las primeras ciudades-jardín.

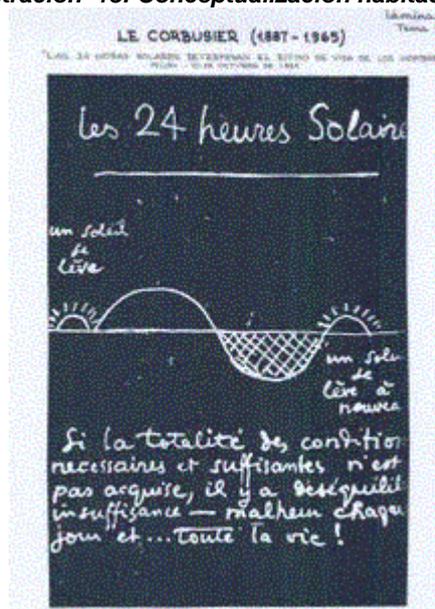
Pero ya en el siglo XX hubo varios arquitectos preocupados por la buena integración del edificio en el entorno, lo lograsen o no.

Le Corbusier hizo unos bocetos para la ponencia que presentó en el Congreso Internacional de Estudio sobre el problema de las zonas subdesarrolladas celebrado en Milán en 1954.

Uno de ellos titulado: “Las 24 horas solares” hace relación a la necesidad de satisfacer unas buenas condiciones de habitabilidad.

En uno de sus proyectos, las “Unités d’habitation” expresa su concepto de integración del hombre urbano en el entorno.

Ilustración 13: Conceptualización habitacional



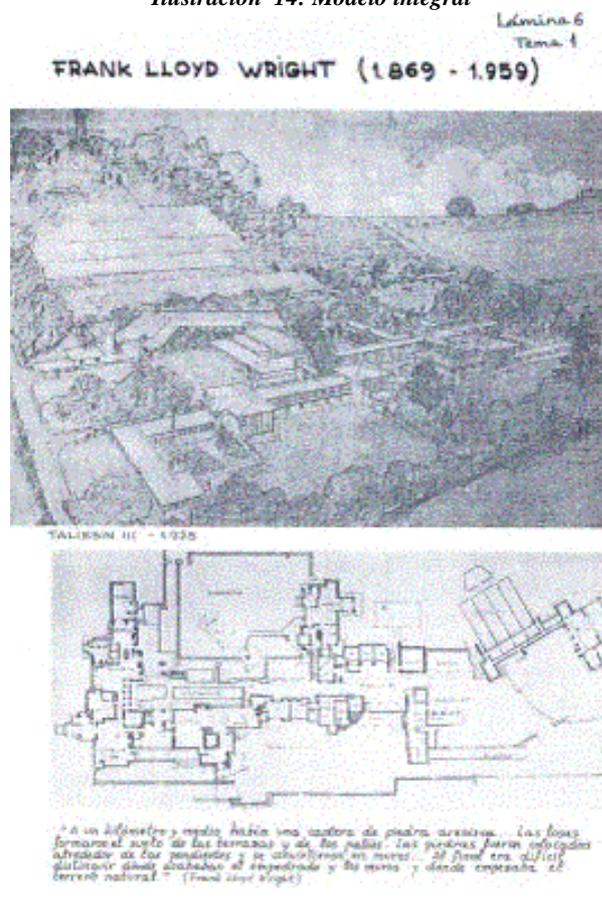
Fuente: Donata Bori, *Il raffrescamento passivo degli edifici*, Ed Se 2006

Sin duda fue Frank Lloyd Wright el arquitecto que mejor supo comprender el entorno

e integrar las construcciones en el lugar. Según sus palabras, sus viviendas deberían ser parte de la naturaleza y crecer “desde el suelo hacia la luz”.

En su libro “The Natural House” escribió cómo la casa debe construirse “integrada en el lugar, integrada en el entorno e integrada en la vida de sus habitantes”.

Ilustración 14: Modelo integral



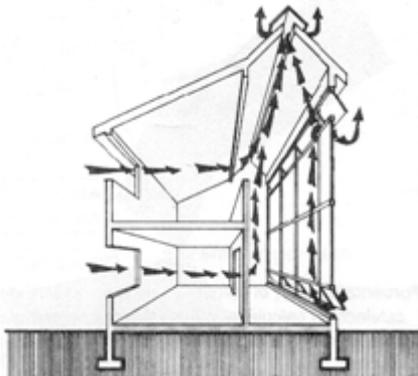
Fuente: Donata Bori, *Il raffrescamento passivo degli edifici*, Ed Se 2006

A partir de 1960 comenzó en occidente un movimiento ciudadano de protección del medio ambiente y una vuelta a la naturaleza. Con la publicación del libro de James Lovelock: “Gaia: una nueva visión de la vida sobre la Tierra” se despierta la conciencia planetaria y nace el concepto de “casa ecológica” que concibe la casa como un micro ecosistema en profunda interrelación con el ecosistema más amplio que es Gaia: La Tierra.

En este concepto actual de vivienda, la unidad de la casa y su entorno debe ser profunda y ambos complementarse mutuamente. Para ello se hace necesario comenzar por el estudio del lugar con el fin de lograr esta integración lo mejor posible.

A finales de los años 60 y a lo largo de los 70 del siglo XX, cuando el mundo vivió su primera gran crisis energética, se difunde el concepto de casa solar pasiva.

Ilustración 15: Refrigeración por sistema "chimenea solar"



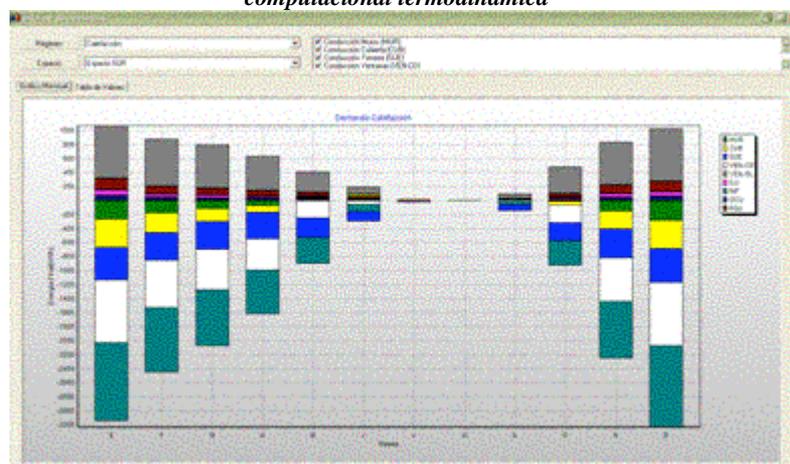
Fuente: Martín Mc Philips, *Viviendas con energía solar pasiva*, Ed. G.Gili 1985.

La aparición de este concepto coincidió en cierta manera con un momento de recuperación de conocimientos antiguos y nuevas experimentaciones para optimizar la energía solar, experimentaciones que constituyen la base del actual movimiento de certificación de "casa pasiva" y eficiencia energética.

Esta fase experimental está actualmente en buena medida superada por otra fase de desarrollo de proyectos bioclimáticos donde las aplicaciones informáticas de simulación de prestación térmica de los edificios, análisis de dinámica de los fluidos y ensayos de laboratorio permiten ajustar y controlar elementos, materiales y estrategias.

El trabajo de los ingenieros se ve sumamente revalorizado: Los estudios detallados muestran otra vez las relaciones entre la forma, la piel y el entorno del edificio en toda su complejidad (lo que la arquitectura tradicional conocía a través de la experiencia) y ofrecen instrumentos de trabajo más adecuados al proceso de proyecto y construcción actual.

Ilustración 16: Ejemplo de resultados gráficos del programa de simulación Lider. / Ejemplo de simulación computacional termodinámica



Fuente: <http://www.thermoanalytics.com>

2.1.3. SITUACIÓN GENERAL ACTUAL

Cada región tiene una característica situación geográfica y socioeconómicas, muy vulnerable al cambio climático, como así se viene poniendo de manifiesto en las más recientes evaluaciones e investigaciones.

Los graves problemas ambientales, que se ven reforzados por el efecto del cambio climático son: La disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, las pérdidas de la biodiversidad biológica y ecosistemas naturales y los aumentos en los procesos de erosión del suelo. Asimismo hay otros efectos del cambio climático que también van a provocar serios impactos en los sectores económicos.

Desde el punto de vista del factor económico se puede explicar el escaso desarrollo de la bioconstrucción, a pesar de sus indudables ventajas.

Una vivienda convencional es más "barata", pues en su valoración no se han tenido en cuenta ni su huella ecológica y el impacto medioambiental de sus materiales, además de los gastos en energía, recursos naturales y mantenimiento.

Por ello, la disminución del gasto energético y de recursos naturales a lo largo de la vida útil de la casa ecológica permite ahorrar una cantidad de dinero superior a la diferencia entre un sistema y otro.

Por su parte, una casa bioclimática no tiene por qué ser más cara, aunque si se quiere un ahorro energético entre 70% y 80% hay unos costes adicionales que sí la encarecen. A pesar de ello, es posible conseguir un ahorro de hasta el 50% casi sin coste adicional tomando medidas de diseño. Y si se quieren utilizar sistemas de energía solar, hay ayudas que permiten amortizar el gasto de 4 a 5 años en el caso de una vivienda nueva, y de 10 a 15 años en una vivienda rehabilitada.

La falta de profesionales es otro de los inconvenientes en la construcción de este tipo de viviendas. La construcción convencional simplifica y unifica los sistemas constructivos con el ánimo de disminuir costes, lo que conlleva a una impresionante pérdida de personas cualificadas. Hoy es muy difícil encontrar profesionales y artesanos que sepan trabajar materiales como la cal, la madera o la piedra.

La falta de materiales ecológicos también frena el desarrollo de la construcción ecológica. Se trata de materiales que, aunque abundantes, no son fáciles de conseguir por no estar incluidos en los circuitos comerciales clásicos, que sólo consideran el beneficio económico a corto plazo.

Esto hace que haya una demanda creciente - y desatendida - de materiales ecológicos a los que no es fácil acceder. A pesar de ello, la bioconstrucción tiene un gran futuro.

La aplicación de criterios ecológicos en todos los sectores de la sociedad es inevitable y la construcción no va a ser diferente. La demanda de estos sistemas va en aumento, no hay más que leer la prensa especializada: Actualmente hay una gran cantidad de publicaciones sobre esta materia.

2.2. BIOCONSTRUCCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS

Resulta evidente que con el actual ritmo de crecimiento demográfico, a pesar de la disminución de la tasa en los últimos años, continuamos creciendo año tras año a una velocidad que podría llegar a duplicar la población humana mundial antes de mediados del siguiente siglo. La actual utilización de los recursos naturales y del medio ambiente supone una disminución del potencial de estos para las generaciones futuras.

Fenómenos como el cambio climático y la acentuación del deterioro de la capa de ozono, la aparición de la lluvia ácida, la deforestación o la pérdida de biodiversidad, son causados por las actividades humanas que tienen lugar actualmente.

Es un error habitual atribuir exclusivamente a la industria y a los sistemas de transporte, especialmente al automóvil, el origen principal de la contaminación.

El entorno construido, donde pasamos más del 90% de nuestra vida, es en gran medida culpable de dicha contaminación.

Las construcciones portuarias consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno, teniendo especial responsabilidad en el actual deterioro del medio ambiente la ampliación del parque construido.

Dentro de las actividades industriales, la actividad constructora es la mayor consumidora de recursos naturales, junto con la industria asociada, como madera, minerales, agua y energía. Asimismo, las obras portuarias, una vez construidos, continúan siendo una causa directa de contaminación, por las emisiones que se producen en los mismos o el impacto sobre el territorio, creando un ambiente físico alienante por el consumo de energía y agua necesarias para su funcionamiento.

La construcción de obras portuarias comporta unos impactos ambientales, que incluyen la utilización de materiales que provienen de recursos naturales, de grandes cantidades de energía tanto en lo que compete a su construcción como a lo largo de su vida y el impacto ocasionado en el emplazamiento. El material fuertemente manipulado y que ha sufrido un proceso de fabricación, utilizado en el campo de la construcción, tiene unos efectos medioambientales muy importantes, con un contenido muy intensivo en energía.

No se pueden olvidar los costos ecológicos que suponen tanto la extracción de los recursos minerales (canteras, minas, etc.) como la disposición de los residuos originados, que abarcan desde las emisiones tóxicas hasta el envenenamiento de las aguas subterráneas, por parte de los vertedores. La construcción y demolición de los edificios sobre obras portuarias originan una gran cantidad de residuos.

El reciclaje, la reutilización de residuos de materiales de construcción originados en la etapa de construcción, es una solución que reducirá parcialmente el importante impacto ambiental que tiene su origen en el vertido y la incineración.

Muchos proyectos modernos crean atmósferas interiores insalubres y/o peligrosas para sus ocupantes y, en una parte significativa de los edificios nuevos o rehabilitados en las construcciones portuarias aparece el denominado "síndrome del edificio enfermo". Los nuevos edificios herméticos, con climatización controlada, retienen compuestos orgánicos volátiles (COV) que pueden llegar a concentraciones centenares de veces más altas que en el exterior.

La aplicación de los criterios de sostenibilidad y utilización racional de los recursos naturales disponibles en la construcción, requerirá realizar cambios importantes en los valores que ésta tiene como cultura propia. Estos criterios o más correctamente, principios de sostenibilidad, llevarán hacia una conservación de los recursos naturales, a una maximización en la reutilización de los recursos, una gestión del ciclo de vida, así como a reducciones de la energía utilizada.

Definiciones de construcción sostenible: Partiendo de diversos autores, se recogen a continuación algunas definiciones del término "Construcción Sostenible", que asumidas globalmente nos aportan una buena comprensión de la idea que comportan.

La construcción sostenible, que debería ser la construcción del futuro, se puede definir como aquella que, con especial respeto y compromiso con el medio ambiente, implica el uso sostenible de la energía. Cabe destacar la importancia del estudio de la aplicación de las energías renovables en la construcción de las obras portuarias, así como una especial atención al impacto ambiental que ocasiona la aplicación de determinados materiales de construcción y la minimización del consumo de energía que implica la utilización de los proyectos.

La construcción sostenible se dirige hacia una reducción de los impactos ambientales causados por los procesos de construcción y uso de las obras portuarias y por el ambiente urbanizado.

El término de construcción sostenible abarca, no sólo las obras portuarias propiamente dichas, sino que también debe tener en cuenta su entorno y la manera cómo se comportan para formar las ciudades. El desarrollo urbano sostenible deberá tener la intención de crear un entorno urbano que no atente contra el medio ambiente, con recursos, no sólo en cuanto a las formas y la eficiencia energética, sino también en su función, como un lugar para vivir.

La construcción sostenible deberá entenderse como el desarrollo de la construcción tradicional, pero con una responsabilidad considerable con el medio ambiente por todas las partes y participantes. Lo que implica un interés creciente en todas las etapas de la construcción, considerando las diferentes alternativas en el proceso de construcción, en favor de la minimización del agotamiento de los recursos, previniendo la degradación ambiental o los prejuicios, y proporcionar un ambiente saludable, tanto en el interior de las obras portuarias como en su entorno.

Aspectos a considerar en la Construcción Sostenible: La sostenibilidad tendrá en cuenta no sólo la construcción en la creación del ambiente, sino también los efectos que ésta producirá en aquellos que la llevan a cabo y en los que vivirán en ella. La importancia creciente en las consideraciones del "síndrome del edificio enfermo" y la "sensibilidad ambiental" en la construcción de obras portuarias ha dado lugar a una mayor consideración de los efectos que los materiales de construcción tienen en la salud humana.

Se tratará de construir en base a unos principios, que podríamos considerarlos ecológicos y se enumeran a continuación:

1. Conservación de recursos.
2. Reutilización de recursos.
3. Utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción.

4. Consideraciones respecto a la gestión del ciclo de vida de las materias primas utilizadas, con la correspondiente prevención de residuos y de emisiones.
5. Reducción en la utilización de la energía.
6. Incremento de la calidad, tanto en lo que respecta a materiales, como a obras portuarias y ambiente urbanizado.
7. Protección del medio ambiente.
8. Creación de un ambiente saludable y no tóxico en las obras portuarias.

Los recursos disponibles para llevar a cabo los objetivos de la construcción sostenible son los siguientes:

- Energía, que implicará una eficiencia energética y un control en el crecimiento de la movilidad.
- Terreno y biodiversidad. La correcta utilización del terreno requerirá la integración de una política ambiental y una planificación estricta del terreno utilizado.
- La construcción ocasiona un impacto directo en la biodiversidad a través de la fragmentación de las áreas naturales y de los ecosistemas.
- Recursos minerales, que implicará un uso más eficiente de las materias primas y del agua, combinado con un reciclaje a ciclo cerrado.

La definición de construcción sostenible lleva asociada tres verbos: Reducir, conservar y mantener. La combinación de los principios ecológicos y de los recursos disponibles nos proporciona una serie de consideraciones a tener en cuenta.

La reducción en la utilización de los recursos disponibles se llevará a cabo a través de la reutilización, reciclaje, utilización de recursos renovables y un uso eficiente de los recursos. Se tratará de incrementar la vida de los productos

utilizados, un incremento en la eficiencia energética y del agua, así como un uso multifuncional del terreno.

La conservación de las áreas naturales y de la biodiversidad se llevará a cabo a partir de restricción en la utilización del terreno, una reducción de la fragmentación y la prevención de las emisiones tóxicas.

El mantenimiento de un ambiente interior saludable y de la calidad de los ambientes urbanizados se llevará a cabo a través de la utilización de materiales con bajas emisiones tóxicas, una ventilación efectiva, una compatibilidad con las necesidades de los ocupantes, previsiones de transporte, seguridad y disminución de ruidos, contaminación y olores.

A partir de la información anterior, se podrían enumerar a grandes rasgos los requisitos que deberían cumplir las construcciones portuarias sostenibles:

- Consumir una mínima cantidad de energía y agua a lo largo de su vida;
- Hacer un uso eficiente de las materias primas (materiales que no perjudican el medio ambiente, materiales renovables y caracterizados por su desmontabilidad);
- Generar unas mínimas cantidades de residuos y contaminación a lo largo de su vida (durabilidad y reciclabilidad);
- Utilizar un mínimo de terreno e integrarse correctamente en el ambiente natural;
- Adaptarse a las necesidades actuales y futuras de los usuarios (flexibilidad, adaptabilidad y calidad del emplazamiento);
- Crear un ambiente interior saludable.

Los proyectos de construcción y la sostenibilidad: El objetivo principal de las obras portuarias ha sido proteger a sus ocupantes de los elementos naturales. Los principales esfuerzos se han enfocado a la mejora de los aspectos necesarios para

llevar a cabo este objetivo, es decir, una mejora en la calidad global del proyecto y control de costos correspondientes.

Actualmente la noción de Desarrollo Sostenible introduce una restricción adicional, que es la de cumplir el objetivo principal de las obras portuarias sin comprometer la posibilidad de las generaciones futuras de satisfacer sus necesidades.

Las obras portuarias, a lo largo de su construcción, uso y demolición, ocasionan una gran cantidad de impactos ambientales que nacen de nuestra actividad económica.

Éstos ocasionan un gran impacto en el ambiente global a través de la energía utilizada para proveer a las obras portuarias de los servicios necesarios y de la energía contenida en los materiales utilizados en la construcción. Las obras portuarias son responsables de aproximadamente el 50% de energía utilizada y de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

El ambiente interior tiene un mayor impacto en la salud y el confort. Otros aspectos incluyen el adelgazamiento de la capa de ozono como resultado de la masiva utilización de productos químicos, como pueden ser los clorofluorocarbonados (CFC's), hidroc fluorocarbonados (HCFC's) y halones, utilizados comúnmente como refrigerantes, etc.

El Impacto Ambiental de los proyectos de construcción: Deberán tenerse en cuenta los impactos ambientales de las obras portuarias y de sus materiales antes, durante y después de su construcción. Los diferentes efectos se considerarán con el costo de adoptar nuevas alternativas prácticas.

Los flujos de materia o energía que entran o salen del sistema estudiado contribuyen, de forma diferenciada, a un cierto número de impactos o efectos

(globales), sobre el medio ambiente. Se puede citar el efecto invernadero (o contribución al calentamiento global), la acidificación atmosférica (o la lluvia ácida), la destrucción de ozono estratosférico, la eutrofización, el agotamiento de los recursos naturales.

Los efectos de los materiales sobre el medio ambiente: Evaluar la dimensión medioambiental de un producto de construcción es intentar calificar y cuantificar el peso de los impactos que se le asocian por el conjunto de su ciclo de vida, desde la extracción de las materias primas hasta el final de su vida.

El proceso de fabricación de los materiales de construcción, así como de los productos de los cuales muchos están formados, ocasiona un impacto ambiental. Este impacto tiene su origen en la extracción de los recursos naturales necesarios para su elaboración, incluyendo el proceso de fabricación y el consumo de energía, que deriva en emisiones tóxicas a la atmósfera.

Muchos de estos procesos originan emisiones tóxicas a la atmósfera, que resultan contaminantes, corrosivas y altamente perjudiciales para la salud. Lo que se pretende con la aplicación de los criterios de la construcción sostenible es la construcción de obras portuarias con una disminución de estos materiales y evitar, siempre que sea posible, la utilización de sustancias que al final de su ciclo de vida, originen residuos peligrosos.

Los principales efectos sobre el medio ambiente de los materiales utilizados en la construcción son los siguientes:

- Consumo energético;
- Producción de residuos sólidos;
- Incidencia en el efecto invernadero;
- Incidencia en la capa de ozono;
- Otros factores de contaminación ambiental.

Estrategia de minimización de impacto ambiental de los materiales de construcción: Una estrategia óptima para minimizar el impacto ambiental sería aquella que utilizase soluciones que disminuyeran de manera equilibrada los efectos que éstos producen sobre el medio ambiente, es decir, sobre el consumo de energía, la producción de residuos y la contaminación.

La utilización de materiales reciclables para la producción de los agregados del hormigón en lugar de utilizar materias primas naturales.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Universalmente el marco legal vigente en la Comunidad Europea, la Directiva de Eficiencia Energética (91/2002)⁴, implicó la adopción por parte de los países miembros de toda una serie de medidas que han fomentado la reducción del consumo energético de las construcciones y la calificación de estos en función de su eficiencia energética.

La transposición de la directiva europea a nivel nacional se ha realizado mediante la aprobación del CTE (Código Técnico de la Edificación)⁵ y en particular el Documento Básico de Ahorro Energético (DB-HE1) que sustituye a la antigua normativa relativa al aislamiento térmico en los edificios en NBE-CT-79, y que define las medidas para limitar la demanda energética y mejorar la calidad constructiva de obras.

⁴<http://www.mae.es/es/es/MenuPpal/Espa%25C3%25B1ayUE/Políticas+comunitarias/Pol%25C3%25ADticas+Comunitarias+7.htm>

⁵ <http://www.codigotecnico.org>

La aprobación del nuevo RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios)⁶ ha sido necesario para complementar el Documento Básico de Ahorro Energético así como el Real Decreto de Certificación Energética.

La Constitución Política de la República del Ecuador regula ampliamente el tema del medio ambiente en su sección segunda y en otras normas contenidas en la misma, consagrando el principio fundamental que el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable y que el Estado velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Igualmente, la Constitución declara de interés público y establece que se regulará conforme a la ley de medio de ambiente las siguientes premisas:

- La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país.
- La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las entidades públicas y privadas.
- El establecimiento de un sistema nacional de áreas naturales protegidas, que garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecológicos, de conformidad con los convenios y tratados internacionales.

Fundamentalmente las leyes más importantes que deben tenerse en cuenta para analizar un proyecto de cualquier índole son las siguientes:

- Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente.

⁶ <http://www.idae.es/revision-rite/interior.asp>

- Ley no. 37. Ro/ 245 de 30 de julio de 1999. Ley de Gestión Ambiental.
- Codificación de la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.

El análisis de estas normas con base en las características del proyecto respectivo, indicará que sectores normativos adicionales deberán estudiarse.

Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, pública o privada, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

Los estudios ambientales se realizarán en las etapas previas a la ejecución, temporales o definitivas de un proyecto o actividad.

A continuación se hace una relación enunciativa y no taxativa de leyes⁷:

Tabla 2: Marco legal - Delimitación

Legislación Ambiental Relacionada	Descripción
TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE	<p>Publicada el 31 de marzo de 2003 en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial por Decreto Presidencial No. 3516.</p> <p>Consta de nueve libros:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. De la Autoridad Ambiental ; II. De la Gestión Ambiental; III. Del Régimen Forestal; IV. De la biodiversidad ; V. De los Recursos Costeros; VI. De la Calidad Ambiental ; VII. Del Régimen Especial: Galápagos; VIII. Del Instituto para Ecodesarrollo Regional Amazónico, ECORAE; IX. Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentran bajo su cargo.

⁷ Los textos de estas leyes se pueden encontrar en http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/3normativa/norma_ambiental.htm.

LEY NO. 37. RO/ 245 DE 30 DE JULIO DE 1999. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	Establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.
CODIFICACIÓN DE LA LEY FORESTAL Y DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES Y VIDA SILVESTRE	En atención a que por disposición de los Artículos 1 y 2 del Decreto Ejecutivo No. 505 expedido el 22 de Enero de 1999 y publicado en el Registro Oficial No. 118 del 28 de Enero de 1999, se fusionó el INEFAN al Ministerio del Ambiente; y, además la Disposición Transitoria Primera de la Ley de Participación Ciudadana expresa que: "las facultades, atribuciones y funciones asignadas al Instituto Ecuatoriano Forestal y de Áreas Naturales y Vida Silvestre (INEFAN) mediante su Ley de Creación, promulgada en el Registro Oficial No. 27 de 16 de septiembre de 1992 , serán ejercidas y cumplidas por el Ministerio del Ambiente"
Decreto Supremo No. 374. RO/ 97 de 31 de Mayo de 1976. LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Decreto Supremo No. 374. RO/ 97 de 31 de Mayo de 1976. Nota: Capítulos I, II, III y IV, con sus respectivos artículos del 1 al 10, derogados por Ley No. 37, Disposición General Segunda publicada en Registro Oficial 245 de 30 de Julio de 1999.
DECRETO N°2232 de 9 de enero de 2007	Establece como Política de Estado la Estrategia Nacional de biodiversidad, contenida en el documento denominado "Política y Estrategia Nacional de biodiversidad del Ecuador 2001 - 2010", que forma parte del presente decreto.
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES: RECURSO AGUA – LIBRO VI, ANEXO 1	La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al recurso agua. La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL DEL RECURSO SUELO Y CRITERIOS DE REMEDIACIÓN PARA SUELOS CONTAMINADOS – LIBRO VI, ANEXO 2	La norma tiene como objetivo la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al recurso suelo. La presente norma técnica ambiental es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.
"LA ORDENANZA DE CREACIÓN DE LA EMPRESA PÚBLICA MANCOMUNADA PARA LA RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS, INDUSTRIALES TÓXICOS Y BIOPELIGROSOS DE JARAMIJÓ, MANTA Y MONTECRISTI "COSTA LIMPIA-EP"	Costa Limpia-EP tiene por objeto la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos, industriales tóxicos y biopeligrosos de Jaramijó, Manta y Montecristi. Igualmente, compete a la empresa todas aquellas actividades accesorias, complementarias y derivadas de estos servicios, que incluye la realización de las tareas de saneamiento ambiental. Costa Limpia-EP se registrará principalmente por las disposiciones de la presente Ordenanza y las Resoluciones que expida su Directorio y Gerente General, y subsidiariamente por las de la Ley Orgánica de Empresas Públicas y demás leyes aplicables.

Fuente: <http://www.ambiente.gob.ec>

2.4. DEFINICIONES CONCEPTUALES

Construcción ecológica: Es aquella construcción que, sin tener necesariamente incorporados elementos de construcción sostenible, consigue ejercer un impacto sobre el entorno menor gracias a las buenas prácticas de sus usuarios.

Criterios bioclimáticos: La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro de las construcciones con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente. Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables.

Realidad energética, realidad vibracional: Toda energía es de naturaleza vibratoria. La materia también es una manifestación de energía vibratoria de determinada frecuencia. El átomo es prácticamente vacío en su interior. Los electrones que forman su exterior están en continuo movimiento alrededor de un minúsculo núcleo (como una pelota de ping-pong en el centro de un campo de fútbol y los electrones dando vueltas al estadio). El exterior del átomo, compuesto por electrones, está cargado negativamente y el núcleo tiene carga positiva.

Las energías y las radiaciones naturales (cósmicas y telúricas) y las energías artificiales (campos electromagnéticos), interactúan con los procesos biológicos de los seres vivos. Incluso los objetos y los materiales emiten radiación según su composición, color, temperatura o forma (geometría).

Factores de riesgo naturales: A la hora de diseñar los espacios bioconstruidos debemos evitar colocar camas o lugares de trabajo (larga estancia) en lugares con fuertes alteraciones telúricas o geofísicas. Se distinguen zonas neutras de zonas alteradas, a las que también se denominadas geopatías. La mayoría de las veces en la fase de diseño podemos hacer que la distribución de camas u otras zonas de reposo y los lugares de trabajo estén en zonas neutras (libres de fuertes alteraciones).

Alteraciones telúricas y geofísicas: Son las energías y radiaciones procedentes del subsuelo. Para algunas de éstas se utiliza también el término cosmotelúrico, por su verticalidad y más que probable relación con el sol, la luna y otros astros. Muchos autores consideran estas alteraciones como canales preferentes de energía del planeta Tierra.

Factores de riesgo artificiales: Destaca la proliferación de campos electromagnéticos. A ellos se suman diversos tipos de tóxicos químicos que integramos en los materiales de construcción, así como otros factores como la iluminación, el sistema de calefacción, la calidad del aire, los colores o el diseño y las formas.

Criterios de bioconstrucción y ahorro energético: Diseño bioclimático que aprovecha los recursos de la naturaleza para climatizar las construcciones.

Elección razonada de los sistemas constructivos y de los materiales teniendo en cuenta su mochila ecológica. Uso de energías limpias y renovables.

Óptima gestión de los recursos naturales: Evitar la generación excesiva de residuos domésticos, con un consumo responsable y separación selectiva en casa. Gestión responsable del agua, elección de alimentos sanos de procedencia de cultivo ecológico.

Análisis de Ciclo de Vida (ACV): Es un proceso objetivo para evaluar de forma cuantitativa las cargas ambientales asociadas a un producto. Se identifican y cuantifican tanto el uso de materia y energía como las emisiones y residuos al entorno. En concreto, se hace un estudio desde la extracción y el procesamiento de las materias primas, pasando por la producción, su comercialización, el transporte y uso, hasta la gestión final de los residuos sólidos. El producto no es el destino final, sino un estado temporal de materia y energía. Su objetivo es el de proporcionarnos un servicio. Se determina el impacto del uso de este recurso y sus emisiones, se evalúa y lleva a la práctica estrategias de mejora ambiental.

Consumo de recursos naturales: El consumo a gran escala de ciertos materiales puede llevar a su desaparición. Sería una opción interesante el uso de materiales que provengan de recursos renovables y abundantes, como la madera.

Impacto sobre los ecosistemas: El uso de materiales cuyos recursos no provengan de ecosistemas sensibles, es otro punto a tener en cuenta. Como ejemplo de gran impacto en los ecosistemas tenemos la bauxita, que proviene de las selvas tropicales y que es la materia prima para fabricar el aluminio o las maderas tropicales, que no poseen garantías de su origen, lo que conlleva a la deforestación sin control de bosques y selvas.

CAPÍTULO III

SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS Y SU ESTADO DE ARTE

3.1. LOS MACROPROCESOS Y LA CADENA DE VALOR

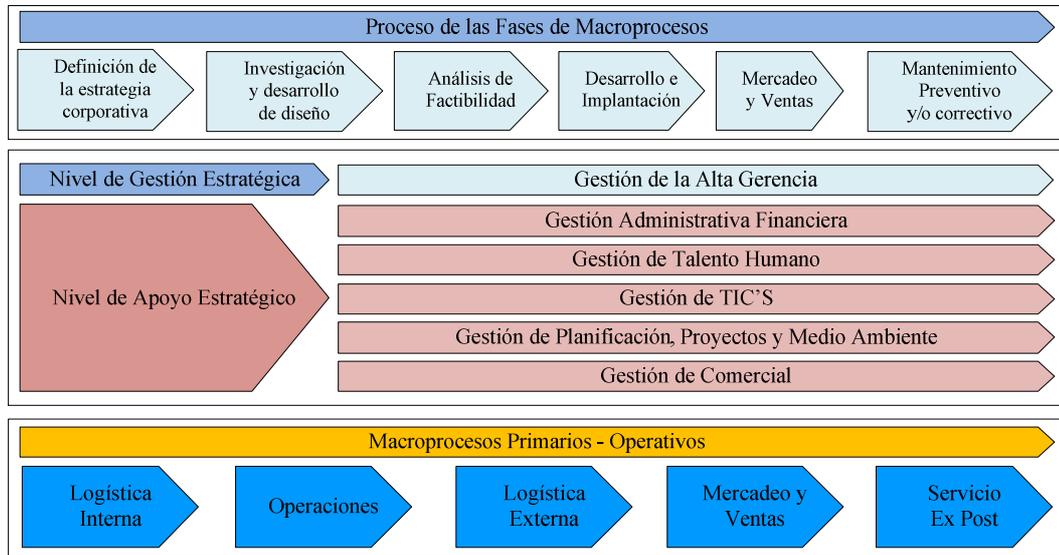
Una forma de analizar una empresa es a través de su cadena de valor; Michael E. Porter describe la cadena de valor con base en tres criterios:

- La suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio.
- La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor.
- La cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan.⁸

Una cadena de valor cuenta con macro-procesos consecutivos y otros que apoyan a lo largo de toda la cadena. A continuación se muestra la estructura general de la Cadena de Valor:

⁸ Fuente: Competitive Advantage, Michael E. Porter (1985)

Ilustración 17: Cadena de Valor de la bioconstrucción – Obras Portuarias



Fuente: Autor. Trabajo de campo

La cadena de valor es diferente de acuerdo al sector de la industria y puede ser particular para la empresa.

La identificación del impacto de un proyecto sobre la organización se puede determinar mirando cómo afecta la cadena de valor:

Para el análisis del impacto del proyecto sobre la organización, se toma cada una de las mejoras propuestas por el proyecto y se verifica como afecta los niveles estratégico, de planificación, de control y de operaciones de los diferentes macroprocesos del negocio.

La bioconstrucción plantea diversas soluciones viables y posibles a los problemas que engendra la construcción convencional, que contamina nuestros hogares y el medio ambiente.

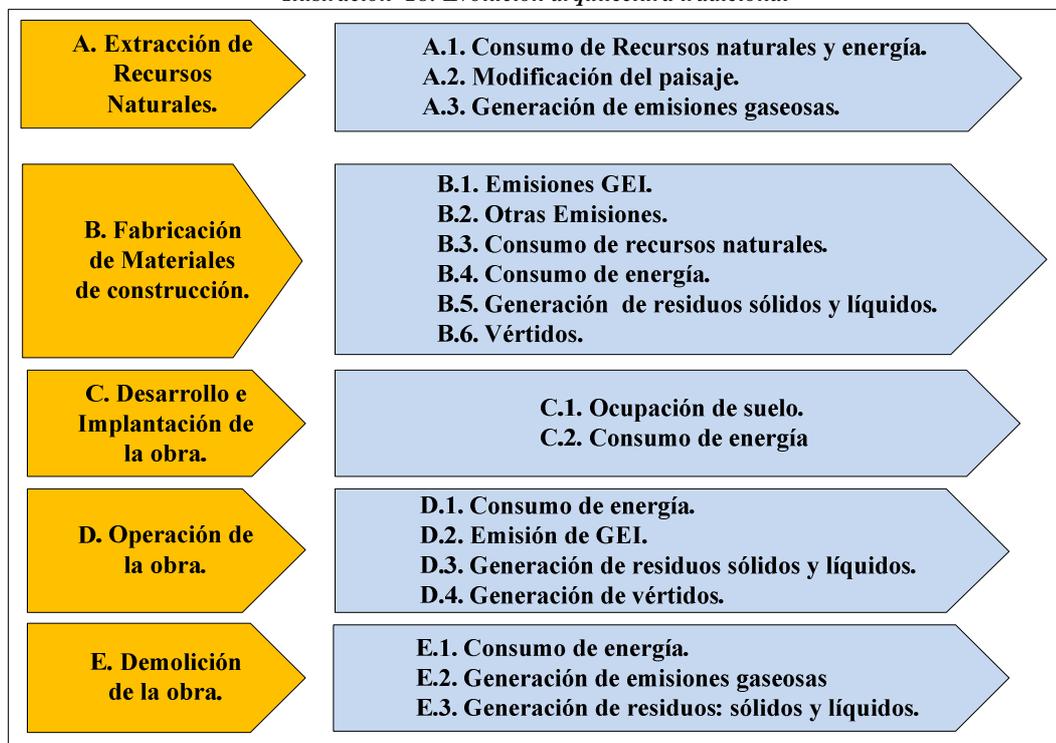
¿Somos conscientes de la gran cantidad de productos tóxicos que pueden existir en nuestros hogares? Las construcciones portuarias actuales generan desechos de sustancias nocivas para nuestra salud. Estos elementos dañinos están en materiales

de construcción tan abundantes como es el cemento, en el que pueden existir peligrosos metales pesados. De las pinturas y barnices derivados del petróleo emanan venenos volátiles como son el xileno, las acetonas, el tolueno, etc. También los materiales de PVC incorporan dioxinas en su producción y combustión. La construcción y las formas de urbanismo basadas en el cemento y el asfalto hoy son una amenaza para la vida.

La bioconstrucción crea hábitats ahorrativos y cómodos aliados con la salud de nuestros cuerpos y del cuerpo de la Tierra. La bioconstrucción recupera y moderniza las sabidurías antiguas de nuestros antepasados que ya vivían en ambientes sanos ecológicamente hablando, aunque no tuvieran las facilidades y tecnologías actuales. Sus casas artesanales estaban construidas con tierra, piedra y madera del lugar, lo que les proporcionaba cobijo y seguridad sin esquilmar los ecosistemas.

A continuación se muestra el levantamiento de procesos de la bioconstrucción aplicada a las obras portuarias:

Ilustración 18: Evolución arquitectura tradicional



Fuente: Autor. Trabajo de campo

Está compuesta de cinco macro procesos: Extracción de recursos naturales, fabricación de materiales de construcción, desarrollo e implantación de la obra, operación de la obra y cierre o abandono de la obra.

3.2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Existen muchos engranajes a encajar y muchos puentes que tender. La relación entre salud y composición de los materiales de construcción no es un espacio muy estudiado ni en los departamentos de análisis de materiales ni en los hospitales médicos, principalmente porque la administración no es sensible a esta visión del tema y por tanto si no hay sensibilización no hay estudio, y si no hay estudio no hay normativa. Por otro lado desde la sensibilización social de la gente que se preocupa por vivir en un lugar sano, así como algunos profesionales, arquitectos y constructores hace que cada día se vaya avanzando lentamente en la concienciación de la importancia del tema. Por ahora la política y la administración tan solo refleja los temas de sostenibilidad como respuesta a una demanda socioambiental y global, que es la que tiene más impacto en los medios de comunicación y entre los grupos ecologistas, como grupos de presión político-social sobre estos temas. Desde otro punto de vista la implantación de los nuevos materiales como los plásticos, resinas sintéticas, espumas, cementos, aluminio, etc., han impulsado una forma de "rentabilidad" económica-especulativa de la construcción que ahora será muy difícil volver a recuperar los materiales naturales a los cuales substituyeron. La introducción de estos materiales vino sustentada por las mismas normativas técnicas que ahora nos impiden utilizar materiales tradicionales por falta de controles industriales sistemáticos, que a su vez son los que utilizan las aseguradoras para conceder hipotecas. Es decir todo el entramado económico-técnico se retroalimenta para impedir el libre comercio y la libre utilización de los materiales que no son "de marca" con la excusa de los controles de calidad. Los cuales a su vez ya quedó ampliamente demostrado que no funcionan, como en el caso de la aluminosis, el caso de la toxicidad del amianto en el fibrocemento, la letalidad del PVC en los incendios, o las no legisladas

toxicidades de los compuestos orgánicos volátiles (COV) introducidos en aislantes sintéticos, colas y pinturas. La vía de desarrollo del tema pasa por la sensibilización en las universidades y el estudio técnico de estos conceptos, tanto teóricamente como en la praxis constructiva, para posteriormente desarrollar las normativas técnicas afines a la conciencia ecológica.

El objetivo del presente análisis es el de predecir, cualitativamente como las diferentes acciones a ser ejecutadas en la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias, alterarán los componentes o factores ambientales al área de influencia. Por tanto los objetivos de un EIA a otro muy similares y se orientan a:

- a. Determinar de manera general el estado de situación de los factores ambientales de las áreas que se utilizarán en la ejecución de las diversas actividades de un determinado proyecto, en el escenario planteado para su ejecución.
- b. Predecir, identificar y valorar las consecuencias o efectos ambientales sobre el entorno ambiental, por la construcción y operación de la obra portuaria de Jaramijó.
- c. Definir las principales acciones y actividades a tomar para cada uno de sus respectivos planes.

“Los resultados encontrados determinaron un máximo valor de afectación negativa al medio sería de -4700 unidades (-100 unidades * 47 interacciones) cuando todos los impactos presenten las características más adversas o de 4700 unidades cuando todos los impactos tengan las características más favorables; de esto, el valor resultante para el proyecto es de -229 que representa un impacto porcentual negativo del 4.9 %. Los principales impactos negativos se presentarán sobre la calidad del recurso hídrico superficial, los riesgos sobre el nivel de ruido

y los aspectos paisajísticos. De estos solo la afectación al paisaje será permanente durante toda la fase operativa del proyecto”⁹.

Los factores ambientales beneficiados por la ejecución del proyecto estarán relacionados con la contratación de mano de obra local no especializada, el mejoramiento temporal de la calidad de vida y la futura disponibilidad de energía eléctrica. Estos impactos tienden a permanecer durante el tiempo, es decir, la temporalidad de los efectos sobre la economía local es mucho mayor que los impactos sobre el medio físico. En la fase de operación y mantenimiento, el empleo local se verá beneficiado porque abre nuevas plazas de trabajo en áreas tradicionales (pesca y comercialización de pescado). El impacto total del proyecto sobre el área de estudio, de acuerdo a la metodología presentada, será no significativo, en vista que los mayores impactos se producirán en la fase constructiva la cual es temporal.

Ver en anexo 2, una cronología fotográfica de la construcción de la obra portuaria de Jaramijó.

Profundizando un poco más, para no quedarnos con esta explicación simplista, el resultado de la encuesta podría tratarse de una cierta falta de información por parte del consumidor ecológico. Hoy por hoy, encontrar materiales ecológicos es factible, y si esto falla siempre nos queda el socorrido Google, aunque hay que vigilar pues a cualquier cosa le están llamando ecológico.

Aunque pueda existir otra explicación a ese 69% que contesta que le es difícil: Que sean de otras latitudes donde este sector esté todavía en sus inicios.

⁹ Estudio y Plan de manejo ambiental de la obra portuaria de Jaramijó. Páginas 3-13. 2009.

3.3. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN DE CAMPO: CARACTERIZACIÓN

3.3.1. FICHA DE ENCUESTA O INSTRUMENTO DE LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

Para la recolección de la información se aplicaron las técnicas de observación y documental bibliográfica; y, mediante el trabajo de campo se aplicaron encuestas con fichas semiestructuradas.

Se aplicó las técnicas cuantitativas para profundizar en la respuesta y una mayor comprensión del fenómeno a estudiar. Además, se aplicó un cuestionario tipo escala de Likert que se respondió de forma anónima.

Ver instrumento en Anexo 5.

3.3.2. UNIVERSO Y MUESTRA

La población consultada será el total de profesionales y técnicos que ejercen la profesión en proyectos de obras portuarias de la región. Se aplicará la teoría de la estimación que nos permitirá inferir las características estadísticas de la población origen a partir de una muestra intencional representativa estratificada, no aleatoria probabilística. El total de la muestra será de 22 sujetos.

3.4. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de datos fue de tipo cuantitativo, se inició por el análisis del contenido para identificar, definir y justificar las unidades de análisis, así como el uso la lectura de textos.

Se aplicó la herramienta informática Excel y la técnica estadística empleada fue la descriptiva.

A continuación un resumen de los resultados más relevantes:

1. El 40,9% determinó que SI es fácil encontrar materiales ecológicos para la ejecución del proyecto de obras portuarias.
2. El 68,2% estableció que NO conoce la aplicación de la bioconstrucción tradicional en este proyecto de obras portuarias aplicada en el caso de estudio.
3. El 72,25% de los profesionales consultados ha participado entre un 1-20% aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias.
4. El 68,2% de los encuestados NO han aplicado la bioconstrucción en obras portuarias con tecnologías mejorada.
5. El 40,9% muestra una total satisfacción y un 36,4% está medianamente satisfecho en general al aplicar la bioconstrucción en este proyecto de obra portuaria.
6. El 50% valora de forma mediana y el 31,8% totalmente de buena la calidad de los materiales de bioconstrucción utilizados en la ejecución de proyectos de esta obra portuaria.
7. El 13,6% está medianamente insatisfecho y el 18,2% totalmente insatisfecho con la relación calidad/precio de los materiales utilizados aplicando la bioconstrucción del proyecto de obra portuaria.
8. El 50% valorara totalmente buena y el 36,4% medianamente buena la competencia del personal técnico en la ejecución del proyecto de obra portuaria aplicando la bioconstrucción.
9. El 63,6% considera que el nivel porcentual alcanzado es menor al 40% utilizando materiales de construcción y energías renovables en el proyecto de obra portuaria sana sin químicos tóxicos y con ahorro energético.

10. El 9,1% considera que el nivel porcentual que se ha afectado al medio ambiente aplicando la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de obra portuaria es mayor al 30%.

11. En cuanto a las variables físicos naturales o sociales afectadas mayormente con la aplicación de la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria se determinó lo siguiente:

- El 57,9% menciona que la flora tuvo una afectación en el orden del 10%.
- El 50% menciona que la fauna tuvo una afectación en el orden del 11-30%.
- El 42,1% menciona que el recurso aire tuvo una afectación en el orden del 10%.
- El 33,3% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden del 10%.
- El 28,6% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden del 11-30%.
- El 42,1% menciona que el entorno lúdico tuvo una afectación en el orden del 11-30%.
- El 50% menciona que la variable socioeconómica tuvo una afectación en el orden del 10%.
- El 25% menciona que la variable socioeconómica tuvo una afectación en el orden del 31-50%.

12. En cuanto al nivel porcentual del impacto positivo generado a las variables físicos naturales o sociales aplicando la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 80 % considera que el impacto positivo sobre la flora fue medio

- El 80 % considera que el impacto positivo sobre la fauna fue medio.
- El 55,6 % considera que el impacto positivo sobre el recurso aire fue medio.
- El 66,7% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden medio.
- El 81,1% determinó que el impacto positivo el entorno lúdico fue medio.
- El 57,1% estableció que el impacto positivo sobre la socio economía fue del 66% y el 18,2% estableció que el impacto positivo sobre la socio economía fue bajo.
- En General los impactos positivos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias: el 12,7% estableció que los impactos positivos fue bajo, el 69,8% indicó que el impacto fue medio y 17,5% indicó que el impacto fue alto.

13. En cuanto al nivel porcentual del impacto negativo generado a las variables físicos naturales o sociales aplicando la bioconstrucción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria, se obtuvieron los siguientes resultados:

- El 55,6 % considera que el impacto negativo sobre la flora fue bajo.
- El 72,7 % considera que el impacto negativo sobre la fauna fue bajo.
- El 50 % considera que el impacto negativo sobre el recurso aire fue bajo.
- El 71,4% menciona que el recurso agua tuvo una afectación en el orden bajo.

- El 50% determinó que el impacto negativo el entorno lúdico fue medio.
- El 50% estableció que el impacto negativo sobre la socio economía fue medio y el 33,3% estableció que el impacto positivo sobre la socio economía fue bajo.
- En General los impactos negativos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias: el 56,7% estableció que los impactos negativos fue bajo, el 26,7% indicó que el impacto fue medio y 16,7% indicó que el impacto fue alto.

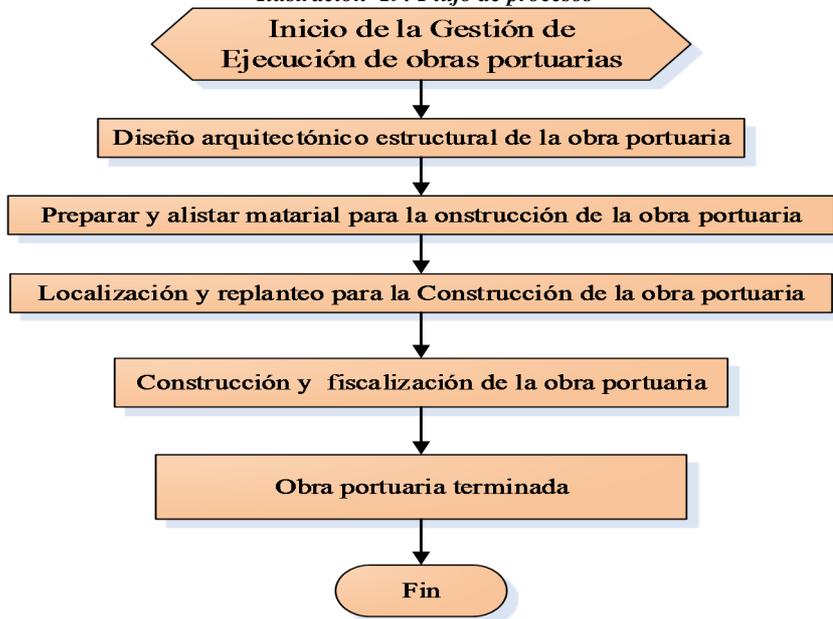
Mayores detalles de la tabulación y gráficos de resultados se muestran en el Anexo 6.

3.5. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS

La cadena de valor de la construcción es uno de los sectores con más dinamismo de la economía, que tiene efectos multiplicadores sobre el resto de las actividades. Por eso es vital que la articulación público-privada, para avanzar en diagnósticos comunes sobre debilidades y amenazas, así como realizar acciones de promoción y alentar el desarrollo competitivo de la construcción.

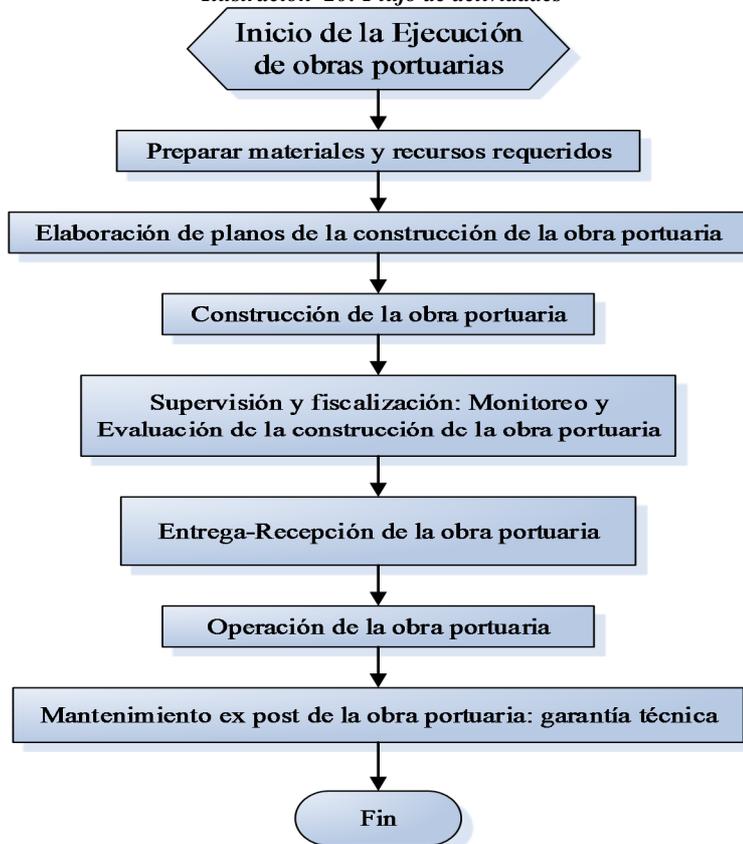
El flujo de procesos y actividades se detalla a continuación:

Ilustración 19: Flujo de procesos



Fuente: Autor. Trabajo de campo

Ilustración 20: Flujo de actividades



Fuente: Autor. Trabajo de campo

3.5.1. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE LA BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS

En concordancia al flujo de procesos y actividades levantadas, se establece que la aplicación de la bioconstrucción se inicia con la gestión de ejecución de obras portuarias, estableciendo los acuerdos contractuales y de diseño previo a la etapa de inversión, e incluso de forma previa el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto.

Es importante aclarar todas las consideraciones técnicas, arquitectónicas y estructurales a ejecutar, teniendo en cuenta el uso de materiales que afecten de manera mínima al cambio climático, y disminuir las pérdidas de biodiversidad del entorno, además tomar en cuenta el consumo de recursos no renovables; adicionalmente, reducir la generación de desechos y residuos contaminantes, y disminuyendo las probabilidades de riesgos geofísicos.

En lo referente a las actividades, es pertinente considerar las variables causales de materia prima, aspecto energético, contaminación atmosférica, impacto ecológico e impacto en el agua.

Por lo tanto, al preparar los materiales y recursos requeridos debe evitarse el consumo excesivo, disminuir la generación de desechos de construcción y contar con instalaciones equipadas adecuadamente; también no debe descuidarse ni excederse en el consumo de hidrocarburos en las fases de explotación, transportación, construcción y mantenimiento.

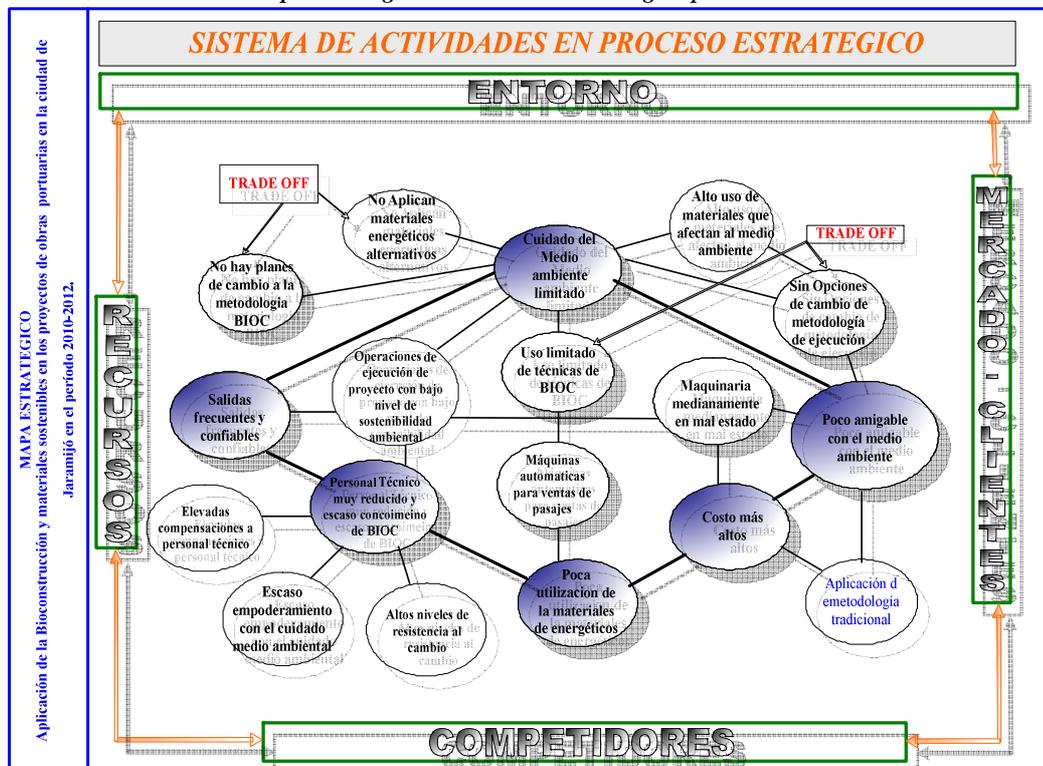
Si se logra lo anterior, entonces la generación de polvo en la explotación de piedra escollera utilizando maquinaria en buen estado y la generación de emisiones

gaseosas se logrará reducir; también deberá controlarse o utilizar técnicas adecuadas en la explotación de materiales, controlando la generación de sedimentos; y, por consiguiente también se deberá disminuir la generación de aguas residuales, eutrofización y bajos niveles de contaminación de agua.

3.6. MAPA ESTRATÉGICO DE LA METODOLOGÍA DE BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS

En base a los antecedentes indicados de la relación problemática (causa-efecto), el levantamiento de procesos y la situación actual a continuación se muestra el mapa estratégico de la metodología bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.

Ilustración 21: Mapa Estratégico actual de la metodología aplicada de la bioconstrucción



Fuente: Autor. Trabajo de campo ejecución de proyecto de obra portuaria de Jaramijó

3.7. IMPACTOS AMBIENTALES

Partiendo de rasgos generales, actualmente vivir en una vivienda con bajo consumo de energía y agua, que sea respetuosa con el medioambiente y beneficiosa para nuestra salud es un lujo al alcance de unos pocos.

La construcción de proyectos de obras portuarias en Ecuador y específicamente en el cantón Jaramijó se ha venido situando pocos años en la segunda posición en cuanto a generación de negocio. Se trata de un sector básico para la economía del país y de la región que, desafortunadamente, no se caracteriza por su conciencia ecológica.

El *Worldwatch Institute* señala que los proyectos de obras portuarias aplicando la metodología tradicional el 60% de los materiales extraídos de la tierra y su utilización, junto a la actividad constructiva, genera la mitad del total de residuos y contaminación.

Por tanto, los proyectos que no aplican la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias no utiliza un modelo sostenible de crecimiento, y son cada vez más los expertos que hablan de la necesidad de adaptar criterios ecológicos para garantizar no sólo la conservación del medio ambiente y la salud de los consumidores, sino también su viabilidad económica actual.

La bioconstrucción concibe la edificación de proyectos de obras portuarias de manera que se aprovechen al máximo los recursos naturales y se reduzca su impacto ambiental en la naturaleza y en las personas. Una de sus principales metas es la eficiencia energética, utilizando técnicas de construcción que minimizan o prescinden de la utilización de energías convencionales.

En el proyecto de construcción se tienen muy en cuenta el emplazamiento y la orientación de la edificación para aprovechar al máximo los recursos naturales de

luz y calor; el uso de materiales adecuados seleccionados a partir del análisis de su ciclo de vida y la minimización y gestión de los residuos.

Los estudios no dejan lugar a dudas: Los residuos procedentes de la construcción están alcanzando grandes proporciones; a principios de esta década se calculó que en el país existía una media de 1,6 Kg. por habitante y día. Además, algunos de los materiales utilizados contienen importantes cantidades de halones (*halogenated hidrocarbon*) y CFC (los causantes directos de la destrucción de la capa de ozono), y el 30% de las construcciones nuevas o rehabilitadas, según el citado *Worldwatch Institute*, padecen el síndrome del edificio enfermo: provocan molestias y dolencias, a veces crónicas, en sus usuarios o moradores.

La construcción genera un gran impacto social en la población, y son necesarios los ejemplos en cada comunidad local que muestren a los profesionales los caminos a seguir. Dado que los cambios en las costumbres no son sencillos, se requieren de enormes esfuerzos para generar alternativas válidas que sean adoptadas por la sociedad.

3.7.1. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Como antecedente, en el “EIA de la obra portuaria de Jaramijó”¹⁰, se establece una estructura que establece lo siguiente:

- Plan de prevención, control y mitigación.- (Aspectos: Aire, agua, suelo, paisaje y desechos sólidos peligrosos y no peligrosos)
- Plan de Manejo de Combustibles e Hidrocarburos.- Lineamientos generales para una correcta gestión ambiental en las áreas de almacenamiento de hidrocarburos y combustibles.

¹⁰ Estudio y Plan de manejo ambiental de la obra portuaria de Jaramijó. Páginas 14-15. 2009.

- Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.- Se determinan las acciones necesarias para preservar la salud del personal que labora dentro de muelle y protegerlos de posibles afectaciones y accidentes.
- Plan de Educación y Capacitación Ambiental.- Se establecerán los temas a ser impartidos para capacitar al personal, en temas de manejo del ambiente, salud ocupacional y seguridad industrial.
- Plan Local de Contingencias.- Para derrame de hidrocarburos o Para respuestas ante incendios y explosiones.
- Plan de Monitoreo y Seguimiento Ambiental.-Se presentan las acciones de seguimiento que se deben realizar periódicamente: Monitoreo de calidad de aire, calidad de agua, residuos sólidos, residuos peligrosos, ruido, entre otros. Se indican los registros que deben mantenerse actualizados.
- Plan de Relaciones Comunitarias.- Se presentan acciones para minimizar el impacto social sobre los pobladores asentados en las cercanías y establecer vínculos de comunicación entre la comunidad y la empresa.
- Plan General de Abandono.- Está orientado a cristalizar las acciones que permitan prevenir los riesgos hacia los recursos humanos, materiales y terceros, en caso de que el proyecto cumpla con su ciclo de vida.

Adicionalmente, en el Anexo 3, se muestran los detalles de uno de los Informes Técnico Ambiental del proyecto de la obra portuaria de Jaramijó.

En el trabajo de investigación se realizó una evaluación del sistema solución propuesto, para analizar el IMPACTO AMBIENTAL y detectar si es capaz de garantizar el cuidado del ambiente; y proporciona criterios de actuación para asegurar la sustentabilidad ambiental del proyecto.

Por tanto, el informe ambiental de identificación de los impactos más significativos en las fases de construcción y puesta en marcha se muestra en la siguiente matriz.

Tabla 3: Impactos ambientales de la aplicación de la bioconstrucción

		Variables	ACTIVIDADES						
			Planificar Ejecución del Proyecto	Elaborar y revisar planos del Proyecto	Preparar materiales y recursos requeridos	Ejecutar Proyecto	Supervisar y fiscalizar Proyecto	Realizar Entrega-Recepción	Soporte Ex post
ASPECTOS AMBIENTALES	Medio Físico- Natural	Aire: emisión de calor.	-IB			-IA			-IA
		Aire: emisión de hidrocarburos.			-IA	-IA	-IB		-IB
		Flora: Mal uso/uso excesivo de papel.	-IB	-IB	-IB	-IB	-IB	-IB	-IB
		Fauna: Afectación de su hábitat		-IB	-IB	-IA	-IB		-IB
		Agua: Desechos y fluidos			-IB	-IA	-IB		-IB
		Energía: mal uso/uso excesivo de energía eléctrica.	-IB	-IB	-IB	-IA	-IB	-IB	-IB
	Medio Socioeconómico y cultural	Salud: lesiones por posturas, manejo inapropiado de cargas, accidentes.	-IB	-IB	-IB	-IA	-IB	-IB	-IA
		Salud: estrés/trabajo bajo presión.	-IB	-IB	-IB	-IA	-IB	-IB	-IA
		Servicios ofrecidos: mejora de calidad de servicios.	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA
		Socio-cultural: modificación de entorno cultural.	+IA	+IA	-IB	+IA	+IB	+IB	-IA
		Economía: mejora en las finanzas de la empresa y economía local.	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA	+IA

Fuente: Autor

Nota:

Impacto Alto = IA

Impacto Bajo = IB

3.7.2. GRADO O NIVEL DE AFECTACIÓN AMBIENTAL

De conformidad a la identificación de los impactos ambientales de la aplicación de la bioconstrucción en los proyectos de obras portuarias del cantón Jaramijó, se determina el resumen de impactos a continuación:

Tabla 4: Resumen de impactos ambientales

Tipos de Impactos	Ponderación	Afectación	Impacto
+ Impacto Alto	16	+2	+32
- Impacto Alto	12	-2	-24
+ Impacto Bajo	2	+1	+2
- Impacto Bajo	33	-1	-33
Total de impacto ambiental	63		-23
Porcentaje de impacto ambiental			36.5%

Fuente: Autor

Nota:

+ IA = +2

- IA = -2

+ IB = +1

- IB = -1

Impacto Bajo = IB

Con base en el análisis de las matrices de impacto se concluye que es necesaria la elaboración de una evaluación de impacto ambiental; debido a que la intervención negativa en las variables ambientales analizadas no genera una afección tal que requiera un mayor grado de profundidad. Los posibles efectos negativos arrojados del análisis de las matrices pueden ser mitigados con acciones de diseño e implementación en el sistema solución y mediante un plan de gestión ambiental.

Las medidas cautelares sugeridas para contrarrestar los posibles efectos ambientales negativos están relacionadas a la ergonomía laboral y a políticas de ahorro de recursos, siendo en el primer caso los factores principales: La emisión de calor de dispositivos electrónicos y las afecciones físicas y psicológicas en los

operadores del sistema; en el segundo caso, el factor principal es el uso desmesurado de recursos materiales y energéticos.

La recomendación en el caso de la ergonomía laboral es el diseño e implantación de políticas ergonómicas, cuya intención sea el aseguramiento del bienestar de los operadores del sistema, incluyendo control de temperatura ambiental y personalización de lugares de trabajo acorde a las necesidades específicas de cada operador, así como proveer a los operadores una guía de buenas prácticas en el manejo de estrés y trabajo bajo presión.

Referente al ahorro de recursos materiales y energéticos, se sugiere el diseño e implantación de políticas de uso de recursos, cuyo objetivo sea el aseguramiento del uso adecuado de los recursos por medio de sesiones educativas a los operadores, y por medio de la existencia de auditorías que verifiquen el grado de cumplimiento de las políticas descritas.

Se sugiere apearse a la legislación ambiental competente, esto con el propósito de tener una base sustentada sobre la cual desarrollar las acciones mencionadas para mitigar los posibles efectos negativos en el medio ambiente.

Finamente, de conformidad a la relación de impactos alto y bajos, positivos y negativos, y ponderando la afectación se cuantificó el impacto ambiental negativo en un 36,5%.

CAPÍTULO IV

FORMULACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO

4.1. INTRODUCCIÓN

Conocido como Marco Estratégico del sistema portuario recoge la síntesis de la política diseñada por el Gobierno Central en materia de puertos ya sean estos para embarcaciones pesqueras artesanales, industriales o de aguas profundas. Dicha política ha permitido que el conjunto del sector alcance la autosuficiencia económico-financiera aun habiendo reducido las tarifas portuarias y asumido todos los costos de explotación y de inversión incluidas las grandes obras de infraestructura y la señalización marítima a nivel de proyectos de obras portuarias.

El contenido del marco estratégico es el fruto de un análisis realizado desde una triple perspectiva: La de negocio, la de gestión y la de relación. El Modelo de Negocio, diseñado en sintonía con los planteamientos de ejecución de proyectos con la metodología tradicional, y por situación energética implantar un sistema portuario aplicando la bioconstrucción.

El Modelo de Gestión necesario para mejorar la ejecución de proyectos de obras portuarias, instó a sustituir una estructura más flexible y eficiente; y el Modelo de Relación coherente con el nuevo Marco Institucional, surgió para promover el consenso entre todas las partes relacionadas de algún modo con la industria portuaria.

4.2. OBJETIVOS GENÉRICOS DE LA PROPUESTA

4.2.1. OBJETIVO GENERAL

Establecer directrices para el manejo sostenible de las áreas aledañas donde se ejecutarán proyectos de obras portuarias aplicando la bioconstrucción, definiendo el papel y alcance e identificando recursos e instrumentos de los diferentes actores involucrados, de acuerdo con sus competencias y funciones, con el fin de armonizar la gestión, las políticas sectoriales y fortalecer los espacios de coordinación interinstitucional y de participación ciudadana, para contribuir a la sostenibilidad ambiental urbana y a la calidad de vida de sus pobladores, reconociendo la diversidad regional y los tipos de áreas de influencia.

4.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Mejorar el conocimiento de la base natural de soporte de las áreas de influencia ambiental y diseñar e implementar estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables.
- b. Identificar, prevenir y mitigar amenazas y vulnerabilidades a través de la gestión integral del riesgo en las áreas urbanas de influencia.
- c. Contribuir al mejoramiento de la calidad del hábitat urbano, asegurando la sostenibilidad ambiental de las actividades de servicios públicos, la movilidad, y la protección y uso sostenible del paisaje y del espacio público.
- d. Gestionar la sostenibilidad ambiental de los procesos productivos desarrollados en las áreas urbanas.
- e. Promover, apoyar y orientar estrategias de ocupación del territorio que incidan en los procesos de desarrollo urbano regional desde la perspectiva de sostenibilidad ambiental.

- f. Desarrollar procesos de educación y participación que contribuyan a la formación de ciudadanos conscientes de sus derechos y deberes ambientales, promoviendo usos y consumo sostenibles.

4.3. OBJETIVOS DEL MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO

En el enfoque de compromisos formales, partimos describiendo el “**Modelo de Gestión**”¹ a aplicarse:

- **Objetivo general del Modelo de Gestión:** Brindar a la administración del Proyecto de obras portuarias en el cantón Jaramijó una herramienta técnica que le sirva para determinar con claridad su forma de operar a través de compromisos formales de los involucrados, teniendo como meta fundamental la capacidad de servir eficiente y efectivamente a las cadenas productivas, así como contribuir al logro de la sostenibilidad y sustentabilidad del medio ambiente fomentando el crecimiento socioeconómico en la región y el país.

- **Sus objetivos específicos del Modelo de Gestión a corto plazo (2014):**
 - Mejorar el desempeño actual de personal técnico durante la etapa de ejecución de proyectos de las obras portuarias y a los usuarios o involucrados contribuir en términos de la calidad, eficiencia, seguridad y confiabilidad en la operatividad, así como de la disminución del uso energética de alto impacto ambiental, de establecer técnicas de construcción y uso de materiales sostenibles

¹ Proceso de Inducción sobre Modelo de Gestión Operativo del Proyecto de construcción de facilidades pesqueras artesanales. SRP. Noviembre 2012

de largo plazo que sirvan para mantener e incrementar la productividad sostenible y sustentable.

- Definir e iniciar la implementación de estrategias interinstitucionales gubernamentales y no gubernamentales.
- Definir el proyecto definitivo, modelo operativo y estratégico de inversión y operación para el desarrollo de la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias en el cantón Jaramijó.

- **Sus objetivos específicos del *Modelo de Gestión* a largo plazo (2014-2016):**

- Desarrollar las capacidades técnicas y habilidades del personal técnico que intervenga en la aplicación de la bioconstrucción de proyectos de obras portuarias.
- Cumplir con los objetivos de gestión operativo y estratégico de largo plazo del proyecto (anclados a su misión y visión de la entidad contratante o Unidad Ejecutora) a través de compromisos formales de los involucrados.

4.4. ALCANCE DE LA PROPUESTA

La política del Modelo de Gestión se propone para la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias todo el territorio nacional y se orienta a definir principios e instrumentos de políticas, que permitan manejar y gestionar el medio ambiente en proyectos de obras portuarias, acorde con sus características específicas y sus problemáticas ambientales actuales.

El alcance de esta política comprende un enfoque integral del modelo de la gestión en las políticas existentes de la aplicación de metodologías de construcción tradicionales en proyectos de obras portuarias, para lo cual define directrices y criterios de articulación de las diferentes políticas, programas y planes sectoriales formulados o en proceso de formulación, así como las acciones para atender los problemas ambientales, según sus características propias.

Esta política aborda como estratégico los problemas de falta de articulación y coordinación que tradicionalmente se han aplicado en proyectos de obras portuarias, para lo cual se propone un enfoque de coordinación y cooperación para la gestión ambiental.

Por último, el alcance de esta política se inscribe en la visión de un ‘entorno ambiental sostenible’ deseada en el territorio de Jaramijó, que reúne las siguientes características:

- Conocer la base natural que la soporta y desarrolla estrategias de conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables que conforman dicha base.
- Implementar planes de gestión integral del riesgo ante amenazas de origen natural y antrópico.
- Contribuir al mejoramiento del hábitat urbano, asegurando la sostenibilidad ambiental de sus actividades de servicios públicos, del paisaje y del espacio público.
- Gestionar la sostenibilidad ambiental de sus procesos productivos.
- Orientar estrategias de ocupación del territorio con criterios de sostenibilidad.
- Desarrollar procesos de educación y participación que contribuyan a la formación de ciudadanos conscientes de sus derechos y deberes ambientales

A partir de estas características, cada empresa constructora en proyectos de obras portuarias en el territorio nacional, con el apoyo de las autoridades ambientales,

de acuerdo con su tamaño, problemática ambiental específica y particularidades regionales, deberá ajustarse a esta visión y desarrollar las estrategias, metas y actividades que a continuación se definen, con el fin de alcanzar los objetivos establecidos.

4.5. MAPA ESTRATÉGICO DE LA PROPUESTA

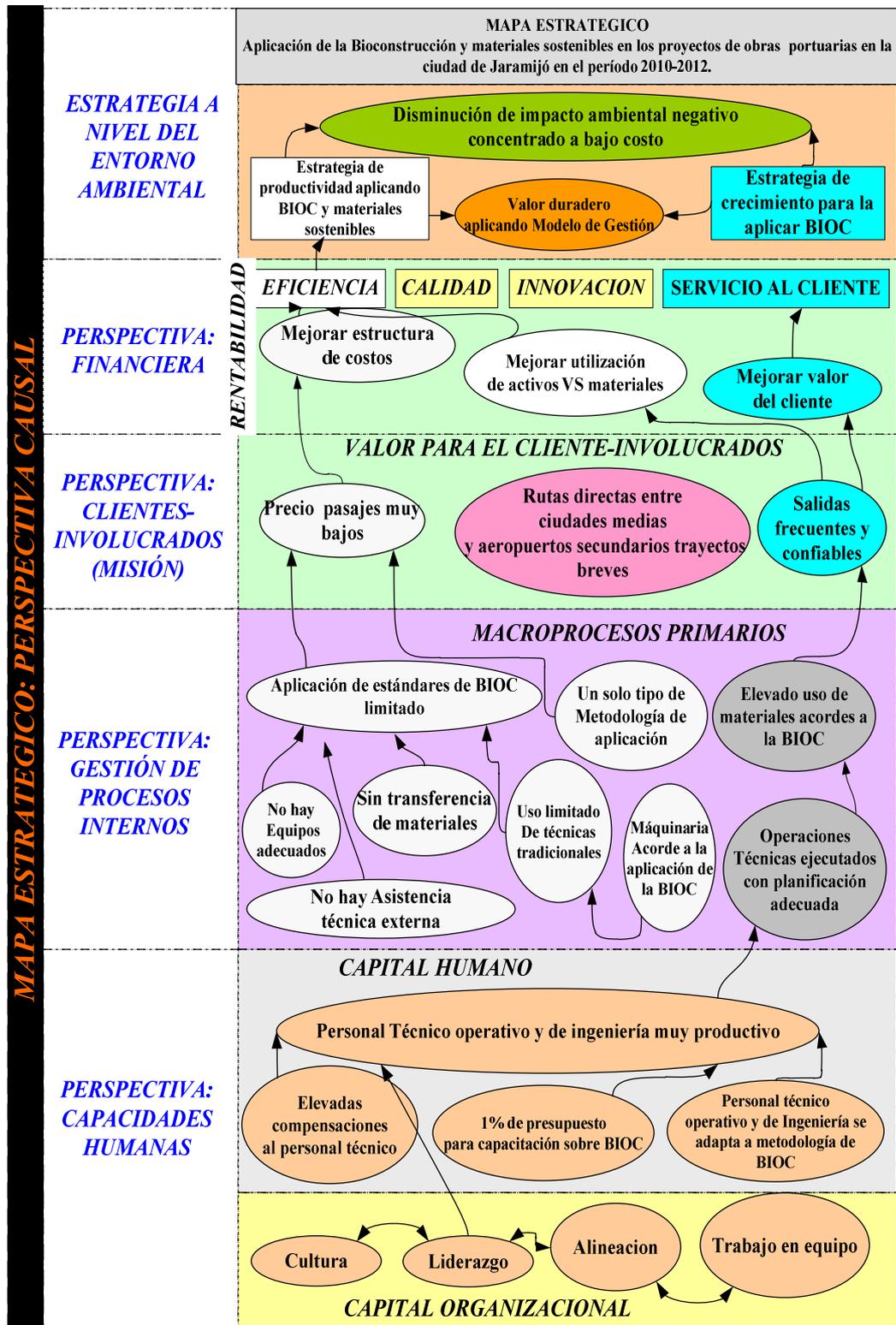
El mapa estratégico de la propuesta se fundamenta en la metodología del Tablero de Mando, es decir relaciona las perspectivas capacidades humanas, gestión de procesos, clientes involucrados y la financiera.

Las mismas a su vez hacen énfasis en el capital organizacional y humano, los macroprocesos primarios, valorar al cliente confluyendo en la eficiencia energética, calidad de servicio, innovación de modelo y usos de materiales de bajo impacto energético sin descuidar al cliente.

Finalmente, debe notarse que todo está coherente a la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias en el cantón Jaramijó. Tal es así que la finalidad de la propuesta contribuye estratégicamente al entorno ambiental en base al alcance de la productividad aplicando la bioconstrucción y al uso de materiales sostenibles, agregando valor duradero aplicando el modelo de gestión con una estrategia de crecimiento para su aplicación y de esta forma se disminuiría los impactos ambientales negativos concentrados a bajo costos.

A continuación se muestra el mapa estratégico del modelo de gestión de la propuesta:

Ilustración 22: Mapa Estratégico de la Propuesta (Modelo de Gestión)



Fuente: Autor

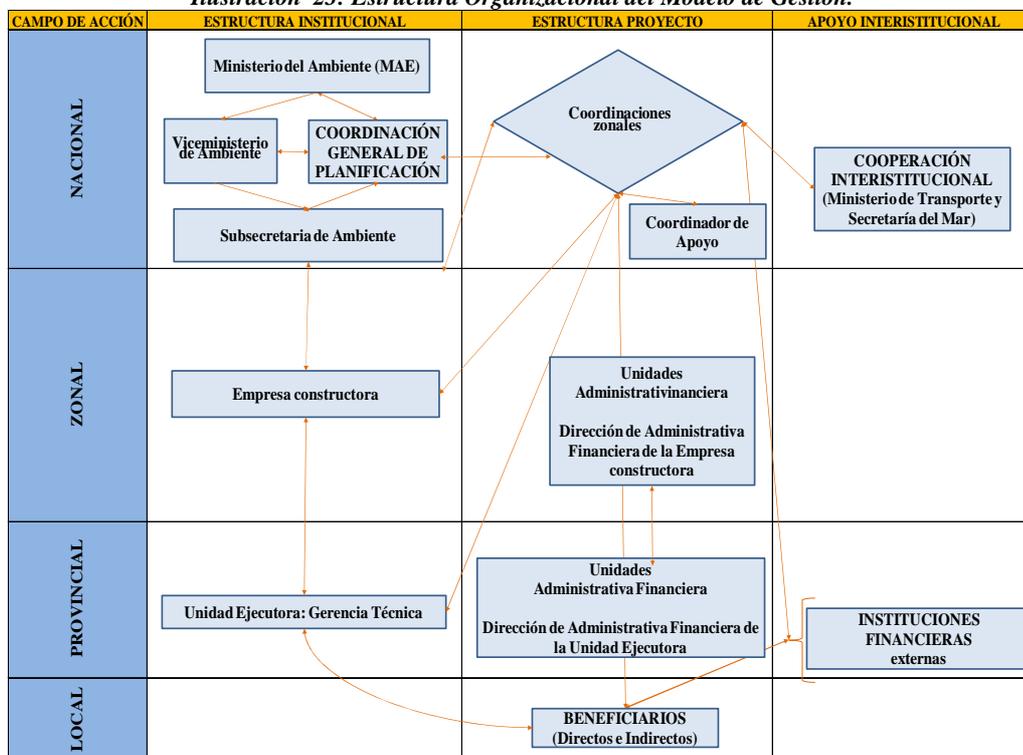
4.6. FORMULACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

El modelo de gestión del proyecto tiene principios orientadores, por tanto es un modelo de gestión de servicio público, flexible, interactivo, sistémico, competitivo, enfocado a la mejora continua y al mercado, innovador, eficiente económicamente y auto sostenible financieramente, con valoración y compromiso hacia las personas, con gestión ética y profesional y con responsabilidad social y ambiental, todo esto alineado en la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias para el cantón Jaramijó.

4.6.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DEL MODELO DE GESTIÓN

La estructura organizacional del modelo de gestión está relacionado con todos los involucrados directos e indirectos. A continuación la estructura organizacional del modelo propuesto.

Ilustración 23: Estructura Organizacional del Modelo de Gestión.



Fuente: Autor

En consecuencia los roles en función del Proyecto son los siguientes:

Tabla 5: Roles en función del Proyecto del Modelo de Gestión

ROLES EN FUNCIÓN DEL PROYECTO		
ESTRUCTURA INSTITUCIONAL	ESTRUCTURA PROYECTO	APOYO INTERINSTITUCIONAL
<p>MAE.- Ejecutar la Rectoría de Fomento sostenibilidad medioambiental del sector.</p>	<p>COORDINACIONES ZONALES.- Organizar, gestionar, administrar y controlar los recursos asignados al proyecto, para el cumplimiento oportuno de los objetivos y metas.</p> <p>Ejecutar una serie de actividades, que consumen recursos como tiempo, dinero, gente, materiales, energía, comunicación, para lograr los objetivos del proyecto.</p>	<p>COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL.- Secretaría del Mar apoyaría con técnicos para fortalecer la mitigación y la aplicación de un Plan de Gestión Ambiental en coordinación con el MAE. Ministerio de Transporte en la regulación uso y movilización de en el mar territorial ecuatoriano.</p>
<p>VICEMINISTERIO.- Coordinar el desarrollo de las actividades del sector.</p>	<p>Liderar y mejorar permanentemente la ejecución del proyecto</p>	
<p>COORDINACIÓN GENERAL DE PLANIFICACIÓN.- Gestionar el financiamiento del proyecto</p> <p>Supervisar la entrega oportuna de los recursos.</p> <p>Apoyar la formulación de la Programación Anual de la Política del Proyecto.</p> <p>Realizar el control, seguimiento y evaluación de la ejecución presupuestaria, indicadores y metas cumplidas en el proyecto.</p>	<p>Coordinar el monitoreo, seguimiento y control de la ejecución del proyecto con las entidades competentes.</p> <p>Supervisar permanentemente la ejecución del proyecto analizando el avance programado y ejecutado.</p> <p>Emitir informes de avances del proyecto</p>	
<p>SUBSECRETARIA DEL MAE.- Supervisar, hacer seguimiento y evaluar la ejecución del proyecto.</p>	<p>COORDINADOR DE APOYO.- Apoyo técnico y logístico para la ejecución del proyecto</p>	
<p>EMPRESA CONSTRUCTORA.- Administrar los recursos bienes y servicios previstos para la ejecución de planes, programas, proyectos y convenios que se ejecutan en la región en coordinación con las respectivas Coordinaciones Zonales.</p> <p>Dirigir y supervisar la aplicación de las políticas y estrategias emitidas por el Ministerio del Ambiente, así como de las normas, planes, proyectos y convenios tanto en las direcciones bajo su dependencia como en el área de su jurisdicción.</p> <p>Monitorear las actividades programadas en el proyecto,</p>	<p>UNIDADES.- Apoyo administrativo, financiero para la ejecución del proyecto.</p>	
<p>UNIDAD EJECUTORA.- Dirigir, planificar, organizar, y ejecutar las actividades programadas en el proyecto. Supervisar permanentemente el avance del proyecto.</p> <p>Gestión oportuna de los recursos para la ejecución del proyecto.</p>	<p>UNIDAD ADMINISTRATIVA FINANCIERA.- Ejecutar las actividades propuestas en la Programación Anual de la Política Empresarial.</p> <p>Informes de avance a la Gerencia del Proyecto.</p>	<p>INSTITUCIONES FINANCIERAS.- Entidades financieras y socios accionistas.</p>

Fuente: Autor

4.6.2. PRINCIPIOS ORIENTADORES DEL MODELO DE GESTIÓN

El modelo de gestión propuesto establece la existencia de un compromiso público, flexible, interactivo, sistémico, competitivo, enfocado a la mejora continua y a la sostenibilidad, innovador, eficiente económicamente y auto sostenible financiera y medioambiental, con valoración y compromiso hacia las personas, con gestión ética y profesional y con responsabilidad social y ambiental.

- Su estructura se describe en la siguiente matriz:

Tabla 6: Roles en función del Proyecto del Modelo de Gestión

Estructura orientadora del Modelo de Gestión: Compromisos formales	
Servicio Privado	Capaz de generar riqueza y prestar cooperación y compromisos formales entre los actores
Flexibilidad	Adaptabilidad a cambios del entorno y políticas.
Interactividad	Liderado por la empresa constructora, en concordancia y coordinación y desarrollado a través de trabajo conjunto con los involucrados beneficiarios y entes gubernamentales.
Sistematicidad	Considerar al proyecto integrado a la territorialidad y la sostenibilidad ambiental.
Sostenibilidad	Responsabilidad social financiera, económica y ambiental en el marco institucional y legal.
Mejoramiento continuo	Compatible con sistemas de gestión de calidad (Ciclo PDCA)
Valoración y compromiso hacia las personas	Generar equipo humano profesionalizado y comprometido, creando un buen clima laboral en el entorno de acción de los involucrados.
Gestión ética y profesional	Decisiones y actuaciones éticas y profesionales de todos los miembros de la entidad y de la comunidad beneficiaria involucrada y el equipo técnico.
Responsabilidad Social	En el ámbito social, ambiental y cívica que le permita mejorar y posicionar su reputación institucional, su modelo de gestión y modelo de compromiso formal

Fuente: Autor

- Los *componentes claves del modelo de gestión* se detallan a continuación:

Ilustración 24: Componentes del Modelo de Gestión



Fuente: Autor

- Sus *roles principales de la empresa constructora* como el gestor del proyecto:
 - Controlar el uso y operación adecuada de los componentes de bioconstrucción del proyecto.
 - Planificar el desarrollo de los compromisos formales.
 - Promover el uso sostenible de los recursos energéticos y materiales sostenibles.
 - Gestionar los compromisos formales del proyecto entre el MAE según el marco jurídico.
 - Realizar control de gestión a los beneficiarios del proyecto.

- Articular el proyecto a los territorios y a la comunidad en términos de sostenibilidad financiera y sustentabilidad ambiental.
 - Promover de la prestación de servicios de calidad, seguros, confiables, eficientes, económicos y ambientalmente manejables a los beneficiarios durante y después de la ejecución del proyecto.
- **Proceso de entrega de servicio a beneficiarios:** La ejecución y entrega de los productos-servicios del proyecto, tiene como objetivo “Fortalecer el usos de la bioconstrucción en obras portuarias en el cantón Jaramijó.” Esta deberá:
 - Generar un proyecto “apropiadamente” atractivo para los beneficiarios.
 - Tratar con equidad y género, contribuyendo de forma permanente a la calidad de vida de los mismos.
 - Lograr la sostenibilidad ambiental traducido en beneficio a los involucrados con el Plan Nacional del Buen Vivir.
- El **modelo operacional ex post** es la siguiente:
 - Facilitar mediante un modelo de fácil comprensión el progresivo camino hacia una gestión más competitiva y sostenible energética y ambientalmente.
 - Apoyar a los beneficiarios, considerando que por sus propias dimensiones, se les dificulta la capacitación y acceso a guías efectivas de perfeccionamiento, ya sea por razones de tiempo y/o económicas, posibilitando:

- Sus propias evaluaciones mediante un modelo que les permite trabajar avanzando las sucesivas etapas con el ritmo que cada una estime adecuadas;
- Aprendizaje durante la aplicación, ya que el modelo ha sido concebido con el criterio de que, además de herramienta de evaluación, sea una guía de monitoreo.
- Obtener reconocimientos formales por parte de la empresa constructora y el MAE, el que contempla tres grados de avance, y que sirve de estímulo y reconocimiento externo a la gestión de los usuarios del proyecto.

4.6.3. MODELO METODOLÓGICO TRADICIONAL ACTUAL “VS” MODELO PROPUESTO

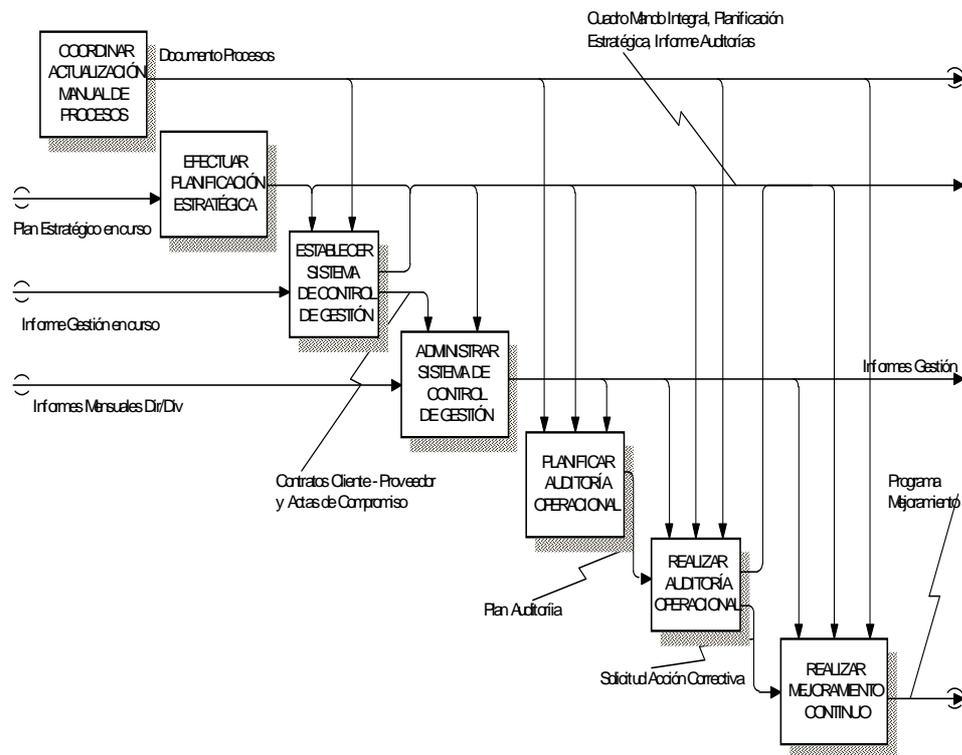
Acorde a los resultados obtenidos en los análisis realizados por los factores críticos de éxito (FCE) y de la encuesta, se sugiere la siguiente estrategia para el cambio institucional partiendo de un cambio de estructura organizacional implementando el levantamiento de información generando la:

- Cadena de Valor.
- El Mapa Estratégico.
- Y, la Matriz de Estrategias.

Además, se sugiere formular e implementar un Sistema de Control de Gestión como parte del control interno implantado en la organización para facilitar al nivel directivo la definición y seguimiento de los índices corporativos y aquellos de las perspectivas de procesos, crecimiento, desarrollo y cliente interno con respecto a las estrategias establecidas por los accionista, la Junta y el Directorio en la Planificación Estratégica, en el Sistema de Gestión de la Calidad; y, frente a desviaciones, pueda controlar los procesos del negocio.

Los procesos de este sistema se detallan a continuación:

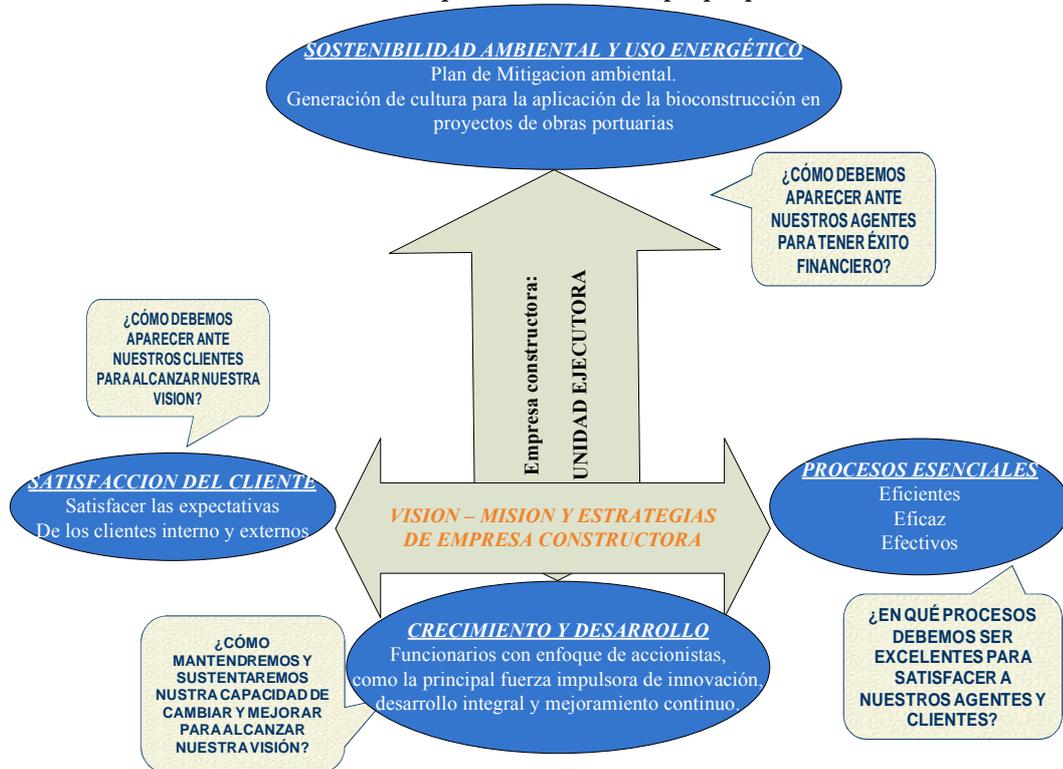
Ilustración 25: Procesos del Sistema de Control de Gestión



Fuente: Autor

También, la propuesta estará direccionada por cuatro dimensiones, las mismas que se detalla en el siguiente esquema:

Ilustración 26: Esquemas dimensionado por perspectivas



Fuente: Autor

Se recomienda a la empresa constructora priorizar su atención en la secuencia que se indican más adelante. Si bien es cierto que la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias requiere de atención simultánea en todos los frentes, es necesario fijar unos conceptos básicos de prioridad para ordenar el proceso de solución.

El proceso para determinar las estrategias priorizando las líneas de acción son las siguientes:

- Dado que todas las soluciones requieren de recursos económicos para su implementación, resulta obvio que la atención principal, y por tanto la prioridad 1, debe ser la “**generación de fondos**”.
- Una vez que esté en marcha el proceso de “**generación de fondos**”, resulta indispensable, para consolidarlo, proceder con la “**la gestión medioambiental sostenible**”.
- Afianzado con el proceso de consolidación irreversible, se podría iniciar el programa de la “**Aplicación integral de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias**”.
- Y, una vez que se haya logrado un acuerdo para la aplicación de la bioconstrucción y generación de la cultura ambiental del personal técnico se deben buscar los medios para utilizar materiales de bajo impacto ambiental y ejecución del **Plan de Aplicación de la bioconstrucción**”.

El monitoreo de la ejecución del proyecto estará a cargo del Gerente o responsable del proyecto, quien se encargará de monitorear el cumplimiento de las metas de los componentes de acuerdo al diseño y las especificaciones técnicas y a las normas vigentes, para obtener los beneficios planificados.

El desarrollo del proyecto será evaluado por la Unidad Ejecutora la misma será mensual y trimestralmente evaluará el progreso y alcance de objetivos, utilizando metodología y parámetros de la bioconstrucción y el MAE, para cumplimiento de las actividades y planificación de acuerdo al cronograma planteado.

Los criterios de evaluación, están sustentados en base a la evolución de las actividades y presupuesto, así como los productos propuestos y alcanzados.

El modelo de gestión abarca el seguimiento y evaluación. Posterior a la ejecución del proyecto de obras portuarias y a la operación, deberá designar oportunamente a técnicos correspondientes las tareas de monitoreo y seguimiento del uso

adecuado de la infraestructura por parte de los beneficiarios; de tal manera, que se garantice la sostenibilidad ambiental y el uso de materiales sostenibles.

El modelo de gestión para la evaluación del proyecto estará enmarcado en base a los indicadores de resultado planteados para el proyecto.

El responsable del proyecto, en coordinación con los responsables y técnicos del proyecto deberán mantener reuniones periódicas (Frecuencia de las reuniones designada por el responsable del proyecto) en donde se expongan los avances de cada componente y de todos los tópicos de carácter negativo acontecidos en la etapa de ejecución o post ejecución de las actividades del proyecto, con el propósito de establecer las medidas necesarias que permitan sobrellevar los impases y cumplir con los indicadores establecidos en el proyecto.

La metodología de la evaluación para identificar tempranamente los éxitos y/o problemas en el proceso de ejecución e impacto del proyecto en condiciones no experimentales, se organiza un proceso de evaluación in situ, bajo condiciones normales según lo planificado.

La evaluación del proyecto contiene dos componentes:

- a. Evaluación del proceso de implementación del proyecto, en términos de su cobertura, consejería, espacios de inclusión social e identificación de fortalezas y debilidades a cargo de los involucrados responsables del seguimiento del proyecto, así como del administrador del o de los contratos.
- b. Evaluación de impacto del proyecto, en términos de medición de indicadores de eficiencia y eficacia.

La **evaluación de proceso** será periódica e incluye apreciaciones sobre la cobertura, consejería, espacios de inclusión social así como la identificación de fortalezas y debilidades.

Para las **evaluaciones de impacto** se prevé comparar los efectos de la ejecución, luego de un año de implementado el proyecto; para de este modo obtener conclusiones sobre los efectos atribuibles al proyecto. Para esto se implementará un sistema de seguimiento longitudinal y de recolección de información.

Las variables a evaluar son:

- a. Ejecución de acuerdo a lo planificado en términos de: Eficiencia, eficacia.
- b. Calidad y frecuencia de los componentes y sus respectivos informes,
- c. Conocimientos y experiencias adquiridas.
- d. Estado de riesgos ex ante, durante y ex post.

- Sus **roles principales** del gestor del proyecto:
 - Controlar el uso y operación adecuada de los componentes del proyecto.
 - Planificar el desarrollo de los compromisos formales.
 - Promover el uso sostenible de los recursos bioacuáticos.
 - Gestionar los compromisos formales del proyecto entre los Organismos Gubernamentales y No Gubernamentales según el marco jurídico.
 - Realizar control de gestión a los beneficiarios del proyecto.
 - Articulador del proyecto a los territorios y a la comunidad.
 - Promotor de la prestación de servicios de calidad, seguros, confiables, eficientes y económicos por parte de los beneficiarios durante y después de la ejecución del proyecto.

- **Proceso de entrega de servicio a beneficiarios:** La ejecución y entrega de los productos-servicios del proyecto, que tiene como objetivo “Aplicar la bioconstrucción en proyectos de obra portuaria en el cantón Jaramijó”, esta deberá:
 - Generar un proyecto “apropiadamente” atractivo para los beneficiarios.
 - Tratamiento con equidad y género que, contribuyendo de forma permanente a la calidad de vida de los mismos.
 - Lograr la recuperación por el estado de la inversión traducido en beneficio a los involucrados.

- El **modelo operacional ex post** es la siguiente:
 - Facilitar mediante un modelo de fácil comprensión el progresivo camino hacia una gestión más competitiva.
 - Apoyar a los beneficiarios, considerando que por sus propias dimensiones, se les dificulta la capacitación y acceso a guías efectivas de perfeccionamiento, ya sea por razones de tiempo y/o económicas, posibilitando:
 - Sus propias evaluaciones mediante un modelo que les permite trabajar avanzando las sucesivas etapas con el ritmo que cada una estime adecuadas;

- Aprendizaje durante la aplicación, ya que el modelo ha sido concebido con el criterio de que, además de herramienta de evaluación, sea una guía de monitoreo.
 - Obtener reconocimientos formales por parte de la empresa constructora, el que contempla tres grados de avance, y que sirve de estímulo y reconocimiento externo a la gestión de los Gremios.
- **Directrices y criterios de evaluación ex post.**

Las directrices y criterios en que se fundamenta el modelo de gestión propuesta es la gestión por calidad total con enfoque de mejora continua.

Este se enmarca en cuatro ejes iniciando con la gestión en la mejora de los procesos, mismo que está en secuencia con la actitud de los involucrados desarrollando sus capacidades tomando como base la capacitación aplicando la conceptualización universal en el aprender haciendo, este debe estar direccionado con liderazgo sin descuidar el eje central como lo es el cliente externo.

Este proceso es permanente y se retroalimenta en doble vía. En la ilustración se muestra la estructura de las directrices.

Ilustración 27: Directrices de la Evaluación Ex post



Fuente: Autor

4.6.4. SISTEMA DE INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN Y MATERIALES SOSTENIBLES EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS.

Partiendo que los indicadores son referentes directos de los logros y el cumplimiento del o los objetivos de un determinado proceso, y sirven como mecanismos de identificación de mejoras.

Por tanto, el sistema de indicadores de sostenibilidad aplicando la bioconstrucción y materiales sostenibles en proyectos de obras portuarias servirán de línea base para la gestión en el consumo de materiales de bajo consumo energético.

El sector de la construcción es responsable de un porcentaje muy elevado del consumo energético y de la utilización de los recursos naturales disponibles. Además, un importante número de personas trabaja directa o indirectamente en esta industria, por lo que su repercusión sobre el clima económico es

también fundamental para la estabilidad del cantón Jaramijó y de la región. La construcción sostenible se perfila como un reto a alcanzar, un principio a seguir.²

Su valoración parte de una visión equilibrada de los tres aspectos fundamentales tratados, que definen cualquier actividad humana: El impacto sobre el medio ambiente, la repercusión social y su sostenibilidad económica.

En particular, un compromiso con el medio ambiente implica, sobre todo, *un consumo energético medido y justificado así como utilización de energías renovables, una valoración especial del impacto ambiental que pueda ocasionar la aplicación de determinados materiales de construcción, consideraciones respecto a la gestión del ciclo de vida de las materias primas utilizadas, con la correspondiente prevención de residuos y de emisiones, la utilización de recursos reciclables y renovables en la construcción, la conservación y reutilización de recursos, así como la creación de entornos construidos que sean ambientalmente saludables.*

La construcción sostenible debe promover *la fabricación de productos que puedan reducir los efectos ambientales adversos, proporcionar a los consumidores una orientación e información exacta y con base científica sobre sus productos, y contribuir a la realización de mejoras ambientales importantes.*

Los indicadores del desempeño en el aspecto social están relacionados con *los impactos que una organización causa en los sistemas sociales dentro de los que actúa, como su política interna de información, un adecuado plan de seguridad industrial y salud ocupacional, el correspondiente nivel de formación, políticas en relación con la actuación social de la empresa, así como la*

² <http://www.bioconstruccion.biz/articulos/certificacion.pdf>. PROYECTO DE “CERTIFICACIÓN DE SOSTENIBILIDAD” PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA. Desarrollado por el Instituto de bioconstrucción y Energías Renovables (IBER) en colaboración con Sima Desarrollo Ambiental. 2005. Página 5.

responsabilidad del fabricante en los mecanismos de información al cliente y transparencia sobre sus productos y procesos de fabricación.

Por último, los impactos económicos directos contemplan la relación con los cinco grupos principales: clientes, proveedores, empleados, inversores y el sector público.

Ilustración 28: Indicadores de sostenibilidad aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias

Parámetros genéricos de sostenibilidad	Indicadores Estratégico
1. Recursos energéticos	Control de consumo y rendimiento energético acumulativo. Planes de minimización : <ul style="list-style-type: none"> • Operaciones de la empresa constructora (medios y recursos materiales y talento humanos). • Consecución y desplazamiento de recursos (materias primas). • Transporte de mercancías al mercado de destino final. Iniciativas para reducir el número de desplazamientos de los trabajadores: Utilización de transporte colectivo. Utilización de sistemas de cogeneración. Utilización de energía renovable.
2. Mínimo consumo de materias primas.	Consumo de materias por unidad de producción según sector. Utilización de materias primas cuya consecución no suponga un elevado gasto energético. Minimización de consumo en origen de explotación. Utilización de materias de alta durabilidad y de un mínimo mantenimiento.
3. Reciclaje y reutilización de recursos.	Utilización de materias primas en su grado de renovación y reposición natural. Empleo de materiales y componentes reciclados o fabricados con materias primas recicladas o reciclables. Empleo de envases de gran capacidad para el almacenamiento de materias primas y el embalaje del producto final. Utilización de elementos estandarizados o prefabricados. Producto final biodegradable, reutilizable o fácilmente reciclable tras su uso.
4. No utilización de compuestos tóxicos.	Tanto en la extracción y transporte de materia primas, como en los procesos de fabricación. En la utilización de materias primas de baja (nula) toxicidad, nocivas, insalubres o peligrosas para el medio ambiente. Especial atención a materias altamente contaminantes (metales pesados, taladros, aceites, etc.) En el almacenaje de materiales: teniendo en cuenta las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes o derrames perjudiciales para el medio ambiente o para la salud humana.
5. Mínima producción de residuos.	Identificación y caracterización de los residuos. Separación y almacenamiento en función de su naturaleza y posterior tratamiento. Gestión con empresas autorizadas para recolección, transporte,

	tratamiento y reciclaje.
	Minimización de la producción de residuos en el origen.
	Reutilización de residuos: En la cadena logística, en el ciclo de vida del producto y en el proceso de reciclado.
6. Mínimo consumo y máximo tratamiento de agua.	Consumo por unidad de producción según sector.
	Control y minimización de consumo.
	Separación de conductos de desagües.
	Identificación y caracterización de todos los puntos de vertido.
	Controles preventivos para asegurar calidad del agua antes de su utilización o vertido.
	Recuperación y reciclaje de aguas residuales.
7. Emisiones atmosféricas.	Identificación y caracterización de todos los puntos de emisión atmosféricos.
	Minimización de emisiones, tanto conducidas (a través de chimeneas) como difusas (en suspensión) e instalación y mejora de medidas preventivas de emisiones en el interior de las Instalaciones.
	Especial atención a la eliminación de instalaciones susceptibles de generar emisiones contaminantes.
	Los procedimientos específicos de actuación para la eliminación de instalaciones susceptibles de generar emisiones contaminantes están debidamente redactadas y en disposición de las personas encargadas de la actividad.
8. Contaminación acústica	Identificación de todas las emisiones de ruido y vibraciones.
	Determinación de los períodos de tiempo en los que se generan emisiones sonoras y adecuación a la legislación vigente.
	Calibración de la instrumentación de los controles sonoros.
9. Suelos: Prevención de la contaminación	Identificación y caracterización de suelos contaminados.
	Tratamiento adecuado de los suelos contaminados.
	Estudios preventivos, identificación de los puntos de las instalaciones susceptibles de resultar contaminadas por la actividad ejercida y toma de medidas de control y prevención.
10. Prevención de accidentes y averías.	Identificación y caracterización de los impactos medioambientales que se produzcan o que sean susceptibles de producirse en la actividad, proceso, producto o servicio de la organización, tanto en situaciones normales como de avería o emergencia.
	Redacción de un plan de emergencia ambiental para situaciones de funcionamientos anormales (derrames, fugas, fallos tanto humanos como mecánicos, goteo, averías, producto defectuoso, etc.)
	Redacción de un Plan de Seguridad y Salud Ocupacional: Todos los empleados conocen los materiales e instalaciones en las que trabajan, son conscientes del impacto ambiental o daño a la salud que pueden generar y han estudiado un Plan de Contingencia.
	Instalaciones de control medioambiental y ocupacional (lava ojos, kit de emergencia, fugas, instalaciones contra incendios, contención de derrames corrosivos, tóxicos, etc.) en los diferentes sectores de las instalaciones y en función de la actividad que se realice.
	Los procedimientos específicos para la paralización y puesta en marcha de las instalaciones están debidamente redactados y a disposición del personal encargado de tal actividad.
	La organización estará dotada de las infraestructuras y recursos necesarios para la prevención, tanto de riesgos ocupacionales como medioambientales.
11. Protección y promoción de	Minimización del impacto ambiental, urbanístico y paisajístico del lugar de la ubicación de las instalaciones de la empresa.

la biodiversidad.	Protección medioambiental de los impactos derivados de las actividades y/o los productos y servicios de la empresa.
12. Procedimientos de información interna y acceso a la formación.	La organización dispone de medios de comunicación interna con empleados y proveedores para difundir información sobre su actuación tanto corporativa como medioambiental.
	Existe un organigrama de la empresa, accesible a todo el personal, que define las competencias y responsabilidades de los empleados (sobre todo, aquellas personas encargadas de cuestiones de salud, higiene, seguridad y medio ambiente).
	Política de información, consulta y negociación de la organización con sus empleados.
	Existe formación continua y específica para cada trabajador en función de su puesto.
13. Políticas de responsabilidad social y ante el consumidor.	Disponibilidad de medios de comunicación para difundir su actuación corporativa y medioambiental.
	La organización cuenta con una política medioambiental donde se reflejan sus principios de acción respecto al medio ambiente. Dicha política se revisará, como máximo, cada dos años.
	Política de transparencia sobre procesos y productos, e información al consumidor sobre utilización de servicios y productos.
	Mecanismos de cumplimiento referentes al etiquetado.
	Garantía mínima de cumplimiento de parámetros de sostenibilidad de los proveedores.
Todas las operaciones que afectan al ámbito público, como la entrada y salida de vehículos de las dependencias de la empresa, se vigilarán con especial atención.	
14. Producción biosostenible	Política de uso de criterios de construcción sostenible utilizados en la edificación y mantenimiento de las instalaciones.
	Realización de estudios del ciclo de vida de los productos.
	Obtención de reconocimiento asimilable de los productos: Como etiqueta ecológica o certificación de productos.
15. Excelencia empresarial.	Redacción de informe anual de sostenibilidad.
	Realización de un DAOM (Diagnóstico Ambiental de Oportunidades de Minimización) y de sus procesos.
	Existencia de una certificación ISO 14001, 20121, 26000,31000,50001.
	Costa Limpia-EP tiene por objeto la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos, industriales tóxicos y biopeligrosos de Jaramijó, Manta y Montecristi. Igualmente, compete a la empresa todas aquellas actividades accesorias, complementarias y derivadas de estos servicios, que incluye la realización de las tareas de saneamiento ambiental.

Fuente: Combinación Autor y <http://www.bioconstruccion.biz/articulos/certificacion.pdf>. PROYECTO DE "CERTIFICACIÓN DE SOSTENIBILIDAD" PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA. Desarrollado por el Instituto de bioconstrucción y Energías Renovables (IBER) en colaboración con Sima Desarrollo Ambiental. 2005. Páginas 12-16.

4.6.5. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN

La implementación del modelo de gestión en la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias estará bajo la responsabilidad del Gerente

General quien designará un representante del Comité de Gestión para que lo lleve a cabo.

A continuación se define el cronograma para la implementación del Modelo de gestión.

Ilustración 29: Plan de implantación

Actividad	M1	M2	M3	M4	M5
1. Diagnóstico	X				
2. Evaluación de riesgos e impactos	X				
3. Presentación del plan		X			
4. Análisis y diseño técnico de evaluaciones especializadas en riesgos e impactos ambientales.		X			
5. Desarrollo de procedimientos técnicos de implantación, registro de control e impactos			X		
6. Socialización e inducción del plan.				X	
7. Capacitación a mandos.				X	
8. Revisión final y puesta en marcha del modelo de gestión.					X

Fuente: Autor

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. COMENTARIOS FINALES

Al finalizar la investigación se logró la consecución de los objetivos propuestos, se desarrolló un análisis determinando una radiografía fotográfica del caso de estudio utilizando herramientas de gestión y madurez a nivel de la bioconstrucción

en proyectos de obras portuarias en el cantón Jaramijó logrando proponer estrategias para el cambio operacional.

Fue oportuno el libre ejercicio profesional y gracias a las autoridades de la empresa constructora por la oportunidad brindada para ser parte de este proceso. Esto ha ocasionado un uso inadecuado de los recursos existentes en la Institución; y, por la facilidad en el acceso a la información documental y estadística.

Para poder resolver este inconveniente, se realizó un mapa estratégico el mismo que nos permitió establecer las estrategias de la organización mediante una relación de causa-efecto, vinculando a las cuatro perspectivas seleccionadas: Desempeño financiero, procesos esenciales, crecimiento y desarrollo y satisfacción al cliente; se establecieron los objetivos, indicadores y metas, que permitirán a la Institución tener un mayor control en los procesos.

RESULTADOS

- a. La aplicación de un sistema de control de gestión de la calidad permitirá obtener la certificación en la norma de calidad ISO 9001:2000.
- b. El análisis de los Estudios de Impacto Ambiental y sus Informes del cumplimiento del Plan de mitigación ambiental permitió establecer altos niveles de eficacia entre lo planificado y lo logrado.
- c. La propuesta de indicadores de la bioconstrucción es otro de los resultados relevantes.

Con estos antecedentes se exponen a continuación las conclusiones y recomendaciones alcanzadas.

5.2. CONCLUSIONES

Ilustración 30: Matriz Objetivos - Conclusiones

Objetivo	Objetivos	Capítulo	Ideas principales	Resultados
----------	-----------	----------	-------------------	------------

General	Específicos			Aportados
<p>Determinar el impacto ambiental generado por la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en la ciudad de Jaramijó en el período 2010-2012.</p>	<p>a. Determinar los procesos y procedimientos de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.</p>	<p>Capítulo 3</p>	<p>Evaluar la situación actual de la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias.</p> <p>Análisis situacional.</p>	<p>Conocer los procesos de la bioconstrucción</p>
	<p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinación de procesos, actividades y mapa estratégico de la metodología de bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en Jaramijó. • Se aplicó la metodología causa-efecto, lográndose determinar las causas y consecuencias principales. 			
	<p>b. Identificar los impactos más significativos de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias en las fases de construcción y mantenimiento.</p>	<p>Capítulo 3</p>	<p>Identificar los impactos en los medios físicos-naturales y socioeconómicos durante la ejecución de proyecto.</p>	<p>Conocimiento de los impactos positivos y negativos altos y bajos evaluados.</p> <p>Conocimiento de la percepción, necesidades de generar planes de gestión ambiental y modelo de gestión actual en proyectos de obras portuarias en Jaramijó.</p> <p>Análisis e interpretación</p>

				de los impactos ambientales.
	<p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una matriz de impactos ambientales para establecer resultado de impacto. • Es necesaria la elaboración de una evaluación de impacto ambiental. • La intervención negativa en las variables ambientales analizadas no genera una afección tal que requiera un mayor grado de profundidad. • Los posibles efectos negativos arrojados del análisis de las matrices pueden ser mitigados con acciones de diseño e implementación en el sistema solución y mediante un Plan de gestión ambiental. • Las medidas cautelares sugeridas para contrarrestar los posibles efectos ambientales negativos están relacionadas a la ergonomía laboral y a políticas de ahorro de recursos, siendo en el primer caso los factores principales: la emisión de calor de dispositivos electrónicos y las afecciones físicas y psicológicas en los operadores del sistema; en el segundo caso, el factor principal es el uso desmesurado de recursos materiales y energéticos. 			
<ul style="list-style-type: none"> • Proponer alternativas de acción para mejorar la gestión administrativa. 	<p>c. Establecer el grado de afectación que ocasionan la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.</p>	<p>Capítulo 3</p>	<p>Determinación de matriz de impactos. Caracterizando los tipos de impactos, determinando una ponderación, grado de afectación e impacto generando de forma cualitativa y cuantitativa.</p>	<p>¿Para atender al modelo de matrices de evaluación de impactos se utilizó un modelo específico o una conjugación de los mismos? Da respuesta a este interrogante permitiendo generar criterios para definir cuáles deben ser las variables estratégicas a evaluar.</p> <p>Se evalúo el aire (emisión de calor), flora (uso excesivo de papel), agua (desechos y fluidos), energía (exceso uso de electricidad), salud (ocupacional), socio cultura y socio económico.</p>
	<p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En base a resultados de la matriz de evaluación de impactos 			

	<p>La relación de impactos alto y bajos, positivos y negativos, y ponderando la afectación se cuantificó el impacto ambiental negativo en un 36,5%.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los resultados generales del trabajo de campo determinó lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Los impactos positivos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias: el 12,7% estableció que los impactos positivos fue baja, el 69,8% indicó que el impacto fue medio y 17,5% indicó que el impacto fue alto. • Los impactos negativos aplicando la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias: el 56,7% estableció que los impactos negativos fue bajo, el 26,7% indicó que el impacto fue del medio y 16,7% indicó que el impacto fue alto. • En base a los resultados se generó una propuesta estratégica, que permitirán a evolucionar metodológicamente de forma eficiente y efectiva en su gestión operativa aplicando conceptos de BSC, CADENA DE VALOR, y la aplicación de procesos del sistema de control de gestión. 		
<p>d. Formular un sistema de indicadores de sostenibilidad de la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.</p>	<p>Capítulo 4</p>	<p>Indicadores de sostenibilidad son referentes directos de los logros y el cumplimiento de los objetivos de un determinado proceso, y sirven como mecanismos de identificación de mejoras.</p>	<p>¿Qué tipo de indicadores de sostenibilidad aplicando la bioconstrucción y materiales sostenibles en proyectos de obras portuarias servirán de línea base para la gestión en el consumo de materiales de bajo consumo energético? La respuesta a este interrogante da criterios para definir en el sector de la construcción al responsable en porcentaje muy elevado del consumo energético y de la utilización de los recursos naturales disponibles. Además, un importante número de personas trabaja directa o indirectamente en este sector, por lo que su repercusión sobre el clima económico es también fundamental para la estabilidad del</p>

			cantón Jaramijó y de la zona.
<p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fabricar productos que puedan reducir los efectos ambientales adversos, proporcionar a los consumidores una orientación e información exacta y con base científica sobre sus productos, y contribuir a la realización de mejoras ambientales importantes. • Los indicadores del desempeño en el aspecto social están relacionados con los impactos que una organización causa en los sistemas sociales dentro de los que actúa, como su política interna de información, un adecuado plan de seguridad y salud ocupacional, el correspondiente nivel de formación, políticas en relación con la actuación social de la empresa. • Los impactos económicos directos contemplan la relación con los cinco grupos principales: clientes, proveedores, empleados, inversores y el sector público. • Los indicadores de sostenibilidad se basaron en los siguientes parámetros genéricos: recursos energéticos, mínimos consumo de materias primas, reciclaje y realización de recursos, no utilización de compuestos tóxicos, mínima producción de residuos, mínimos consumo y máximo tratamiento de agua, emisiones atmosféricas, contaminación acústica, prevención de contaminación en suelos, prevención de accidentes y averías, protección y promoción de la biodiversidad, procedimientos de información interna y acceso a la formación, políticas de responsabilidad social, producción biosostenible y excelencia empresarial. 			
e. Formular la propuesta de un modelo de gestión para la aplicación de la bioconstrucción y materiales sostenibles en los proyectos de obras portuarias.	Capítulo 4	Determinar una relación causa-efecto a partir del mapa estratégico, Sistema de Gestión y cuadro de mando.	¿Cuáles son los lineamientos para para plantear un modelo de gestión determinado a partir de la deficiencia como hito de referencia para determinar la relación medios-fines?
<p>Conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultante a partir del mapa estratégico aplicando la relación de causa-efecto y medio-fines se vinculó las perspectivas de desempeño financiero, procesos esenciales, crecimiento y desarrollo y satisfacción al cliente. 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Se partió considerando al capital organizacional relevando al capital humano, enlazando los macro procesos primarios, y creando valor agregado a los clientes internos y externo. • Determinación de principios orientadores con compromiso formales flexible, interactivo, sistémico, competitivo, enfocado a la mejora continua y al mercado, innovador, eficiente económicamente y auto sostenible financieramente, con valoración y compromiso hacia las personas, con gestión ética y profesional y con responsabilidad social y ambiental, todo esto alineado en la aplicación de la bioconstrucción en proyectos de obras portuarias para el cantón Jaramijó basado en el sistema integrado de gestión. • La estructura organizacional del modelo de gestión está relacionado con todos los involucrados directos e indirectos y con el modelo de gestión. • El modelo de gestión propuesto establece la existencia de un compromiso público, flexible, interactivo, sistémico, competitivo, enfocado a la mejora continua y a la sostenibilidad, innovador, eficiente económicamente y auto sostenible financiera y medio ambiental, con valoración y compromiso hacia las personas, con gestión ética y profesional y con responsabilidad social y ambiental. • El proceso de implantación del modelo de gestión es permanente y se retroalimenta en doble vía a través de directrices de evaluación ex post.
--	--

5.3. RECOMENDACIONES

- a. Socializar e implantar el modelo de gestión y los indicadores de la bioconstrucción propuesta en las empresas constructoras de obras portuarias.
- b. En el caso de la ergonomía laboral es el diseño e implantación de políticas de salud ocupacional, cuya intención sea el aseguramiento del bienestar de los operadores del sistema, incluyendo control de temperatura ambiental y personalización de lugares de trabajo acorde a las necesidades específicas de cada operador, así como proveer a los operadores guía y buenas prácticas en el manejo de estrés y trabajo bajo presión.
- c. El diseño e implantación de políticas de uso racional de recursos, cuyo objetivo sea el aseguramiento del uso adecuado de los recursos por medio de charlas educativas a los operadores, y por medio de la existencia de

auditorías que verifiquen el grado de cumplimiento de las políticas descritas.

- d. Apegarse a la legislación ambiental competente, esto con el propósito de tener una base sustentada sobre la cual desarrollar las acciones mencionadas para mitigar los posibles efectos negativos en el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIAL

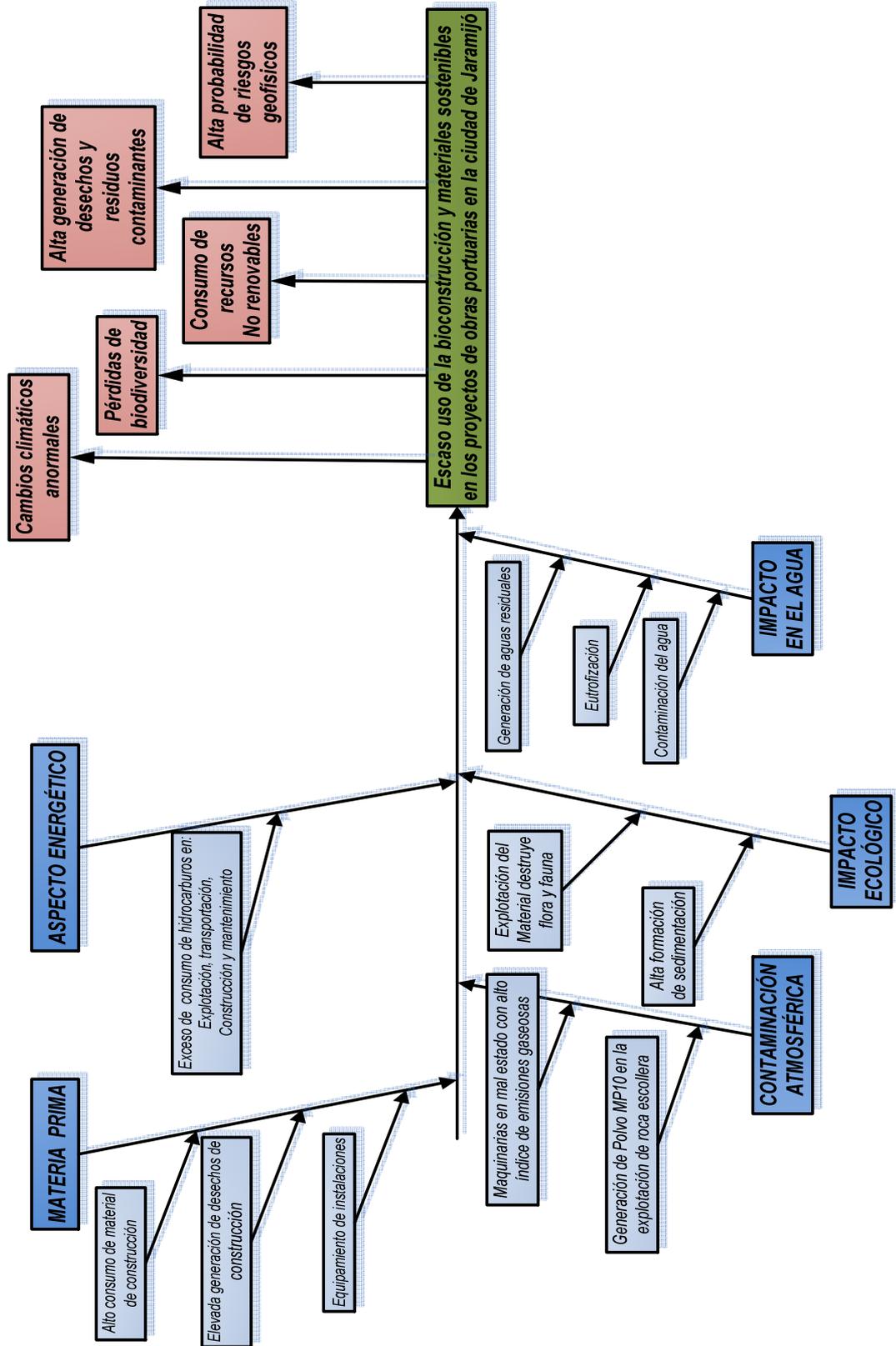
1. AA.VV. INTRODUCCIÓN A LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICAS, ED. LIMUSA 2004.
2. ACOSTA, D., Arquitectura y construcción sostenibles: conceptos problemas y estrategias, Revista de Arquitectura, paginas 14-23, 2009
3. ALOMOTO MORALES MARCO VINICIO, MENA PAZMIÑO LUDWING ALBERTO, ESTUDIO DE CALIDAD DE AGUA EN EL RIO CACHACO, tesis de grado de Especialistas en Medioambiente, EPN, 2002.
4. BAÑO, A. VIGIL-ESCALERA DEL POZO, Guía de construcción sostenible, Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS), Ministerio de Ambiente de Alcalá, España, 2005.

5. Bazurto, J. (2004). Apuntes de Formulación, Gestión, Monitoreo & Evaluación de Proyectos BID, Maestría Gestión Empresarial / Proyectos. Manuscrito no publicado, Consultoría y Construcciones, Manta, Ecuador.
6. BAZURTO, J. (2011). Guía para formular proyectos de investigación. Manuscrito no publicado, Consultoría y Construcciones, Manta, Ecuador.
7. BARBOSA, Héctor. (1994) Elementos para la caracterización y defensa de los recursos naturales y del medio.
8. BORSANI, M., Materiales ecológicos, Universidad Politécnica de Catalunya, España, 2011
9. FUNIBER (2012), Apuntes asignatura Metodología de la Investigación Científica. Unidad Modular. Programa Doctorado en Proyectos.
10. Constitución Política de la República del Ecuador. Ediciones Jurídicas. Ecuador 2008.
11. CAROL Steinfeld: Arquitectura sostenible. Resumen traducido del artículo: <http://www.carol-steinfeld.com/SteinfeldResume.pdf>
12. CEVALLOS M. EDISON. Ordenanzas provinciales y Municipales. Vigentes y publicadas en el R.O. Vigentes y no publicadas en el R.O. 2000
13. DONATA BORI, Il raffrescamento passivo degli edifici, Ed Se 2006
14. Estudio y Plan de Manejo Ambiental de la obra portuaria de Jaramijó. 2009.
15. RECAI, Cursos de Consultoría Ambiental, 2007, Quito.
16. MARTIN MC PHILIPS, Viviendas con energía solar pasiva, Ed. G.Gili 1985.
17. MICHAEL E. PORTER Competitive Advantage, (1985)
18. Proceso de Inducción sobre Modelo de Gestión Operativo del Proyecto de construcción de facilidades pesqueras artesanales. SRP. Noviembre 2012.
19. R.O. 245.Ley de Gestión Ambiental. 30 de Julio de 1999. Quito
20. VITRUVIO. De arquitectura, libro 6 cap.1 I sec a.c.
21. WAINERMAN, C., (2011). La trastienda de la investigación. 4ta. edición ampliada. Buenos Aires: Manantial.
22. www.minietrioambiente.gob.ec

23. <http://www.sostenibilidad-es.org/es/plataformas-de-comunicacion/sostenibilidad-urbana-y-territorial/vivienda-y-edificacion/ciclo-de-vida/ciclo-de-vida-de-los-materi>
24. www.fundacionentorno.org
25. http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/3normativa/norma_ambiental.htm.
26. <http://www.ecuanex.net.ec/natura/ecologia/quimicos.htm>.
27. <http://www.wikipedia.com>
28. <http://www.thermoanalytics.com>
29. <http://www.mae.es/es/es/MenuPpal/Espa%25C3%25B1ayUE/PoliticasyComunitarias/Pol%25C3%25A4ticas+Comunitarias+7.htm>
30. <http://www.codigotecnico.org>
31. <http://www.idae.es/revision-rite/interior.asp>
32. <http://www.bioconstruccion.biz/articulos/certificacion.pdf>. PROYECTO DE “CERTIFICACIÓN DE SOSTENIBILIDAD” PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA. Desarrollado por el Instituto de bioconstrucción y Energías Renovables (IBER) en colaboración con Sima Desarrollo Ambiental. 2005.

ANEXOS.

**ANEXO 1:
RELACIÓN CAUSA-EFECTO (SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA)**



**ANEXO 2:
RECOPIACIÓN FOTOGRÁFICA DE LA EJECUCIÓN DEL
PROYECTO DE OBRA PORTUARIA DE JARAMIJÓ**







**ANEXO 3:
INFORME TÉCNICO AMBIENTAL No. 001**

**ANÁLISIS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y PLAN DE
MANEJO AMBIENTAL PARA LA CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DEL PUERTO PESQUERO ARTESANAL DE
JARAMIJÓ**

FECHA: 2010-05-11

ELABORADO POR: Ing. Lorena Manosalvas

ANTECEDENTES:

El proyecto se adjudicó a la empresa TUNASERV SERVICIOS PORTUARIOS S.A. mediante Licitación Pública Internacional No. 01-2009-PROPESCAR-MJ.

El Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental para el proyecto Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal de Jaramijó fue elaborado por el Ing. Pablo Suárez, en febrero del 2009. Estudio que fue aprobado y obtuvo la respectiva Licencia Ambiental con Resolución No. 056 el 26 de febrero de 2010.

OBJETIVOS:

- Analizar las actividades contempladas en el Plan de Manejo Ambiental que implican un rubro, el cual no ha sido considerado en el presupuesto asignado para la fase I del proyecto Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal de Jaramijó.
- Determinar las exigencias de cumplimiento de la Licencia Ambiental emitida por el Ministerio del Ambiente con Resolución No. 056, el 26 de febrero del 2010.

GENERALIDADES:

La empresa contratista TUNASERV SERVICIOS PORTUARIOS S.A., inició las actividades constructivas el 29 de marzo del 2010. Actualmente se encuentran laborando aproximadamente 29 personas y el avance de obra hasta el momento es del 4%. El tiempo estimado de duración del proyecto es de 18 meses.

De acuerdo al contrato, se presenta la tabla de asignación de rubros para el Plan de Manejo Ambiental:

Rubro	Código específico	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario USD	Precio Total USD
163	1,37	Letreros de señalización provisional	U	5,00	39,32	196,60
164	205-(1)	Agua para el control de polvo	M3	100,00	3,60	360,00
165	220(1)	Charlas de concienciación	U	4,00	83,14	332,56
166	220(3)	Hojas volantes	U	1.000,00	0,09	90,00
167	217(1)	Control y monitoreo de ruido	EST.	2,00	52,81	105,62
168	205(2)	Análisis de material particulado	EST.	2,00	184,02	368,04
169	220(2)	Análisis de gases	EST.	2,00	309,22	618,44

Rubro	Código o especificación	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario USD	Precio Total USD
170	220(2)	Anuncios en la prensa	U	2,00	205,32	410,64
171	220(5)	Cartillas ambientales	U	300,00	1,16	348,00
172	1.42	Tanques de 55 galones (para basura)	U	3,00	38,61	115,83
PLAN DE SEGURIDAD LABORAL						
173	1,36	Puentes de madera provisionales (peatones)	U	3,00	288,57	865,71
174	1.4B	Alquiler de baterías sanitarias (letrinas)	MES	8,00	126,20	1.009,60
175	1.39	Implementos de protección personal	U	1,00	47,90	47,90
PLAN DE SEGURIDAD VIAL						
176	1,41	Cinta plástica demarcatoria 15 cm incluye parantes y dados	ML	300,00	1,75	525,00
177	1.42A	Tanques de 55 gln con cinta reflectiva	U	2,00	41,42	82,84
178	710-(1)	Suministro e inst. conos demarcadores trabajo vía	U	4,00	28,62	114,48
179	710-(1)5	Suministro e instal/tubo rectangular. Dado H.A./señal	ML	10,00	7,51	75,10
180	710-(1)4	Construcción e instalación/letrero/señal/seguridad	M2	30,00	56,16	1.684,80
181	710-(1)	Parante de caña con dado de H.S.	U	10,00	7,39	73,90
ENSAYOS DE LABORATORIO						
182	1.27E	Sondeos explorativos de suelos	m	5,00	70,83	354,15

DESARROLLO:

A continuación se desarrolla en el siguiente orden:

1. Análisis de las actividades del Plan de Manejo Ambiental.
2. Determinación del cumplimiento de la Licencia Ambiental del proyecto.

1. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Las actividades contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobado por el Ministerio del Ambiente son de cumplimiento obligatorio por parte del proponente del proyecto, que para el caso, son de responsabilidad de la empresa contratista TUNASERV SERVICIOS PORTUARIOS S.A.

Una vez realizado el análisis, se verificó que ciertas actividades del Plan de Manejo Ambiental para su cumplimiento, implican un desembolso económico, el mismo que no ha sido considerado en las cantidades adecuadas en el presupuesto asignado a la primera etapa del proyecto.

El interés primordial del presente análisis es que en dichas actividades, se considere la implementación o incremento de las cantidades, sean estas en: unidades, metros cuadrados, cúbicos, lineales, estaciones o en tiempo, a fin de dar cumplimiento a los requerimientos de los organismos de control pertinentes.

En el Plan de Manejo Ambiental se contemplan las actividades se detallan a continuación:

CERRAMIENTO DEL MUELLE

- ✓ En los trabajos de construcción del Muelle, el contratista tomará todas las precauciones para proteger y evitar daños y perjuicios en las propiedades colindantes con los límites de la obra, así como para que no interrumpan las actividades que se realizan en su rededor.

ARGUMENTO: Para cumplimiento de la actividad la contratista TUNASERV S.A. realizó la implementación de 450 metros lineales de cerramiento de madera a lo largo de la vía, con una inversión de USD. 1.302,28 dólares americanos. Este rubro no se contempló en el presupuesto asignado al Plan de Manejo Ambiental.

Se solicita considerar el monto, analizar los beneficios que ha generado este cerramiento y asignar un presupuesto para el mismo incluyéndole en donde se crea pertinente.

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

- ✓ Los obreros deberán ser provistos de mascarillas con filtros que eviten la inhalación de polvo durante el movimiento de tierras, y con chalecos salvavidas mientras avance la obra. (**Plan de Prevención de Impactos**)
- ✓ Todo el equipo utilizado durante la construcción y las embarcaciones deberán operar dentro de las especificaciones técnicas para evitar ruidos excesivos. El personal contará con equipo de protección auditiva. (**Mitigación del Ruido en las Operaciones Costa Afuera durante la Construcción**)
- ✓ En las actividades de construcción, será necesario cumplir con las regulaciones del IESS, esto es dotar a los trabajadores con el equipo de protección personal adecuado, especialmente a quienes trabajen con concreteteras, vibradores y martillos hidroneumáticos. (**Ruidos y Vibraciones**)
- ✓ Para minimizar los riesgos de trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país. (**Seguridad Industrial**)
- ✓ Los niveles máximos de exposición a ruidos generados en los sitios de trabajo, durante las actividades del proyecto, estarán sujetos a lo especificado en el Reglamento Ambiental vigente; al Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originado por la Emisión de Ruidos; en el Manual Operativo del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos; Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria; Reglamento de Salud y Seguridad de los Trabajadores, entre otros. Todo el personal involucrado en el proyecto y expuesto a los niveles de ruidos en exceso a estos límites presentados en la siguiente tabla, estará provisto de protección auditiva. (**Especificaciones para el Control de Ruido**)

ARGUMENTO: La dotación y uso de equipo de protección al personal se contempla para todos los obreros y trabajadores de la obra, sin embargo en el presupuesto asignado, únicamente se contempla la adquisición de equipo de protección personal para una sola persona.

En vista de la cantidad de personal que se tiene al momento 30 personas y de la cantidad prevista para la primera etapa, se solicita considerar un incremento para adquisición de EPP para un total de 200 personas.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA

- ✓ Se implementará un programa de monitoreo de calidad de agua antes, durante y al final de las actividades de construcción asociadas con la construcción del muelle. (**Mitigación de Impactos a las Aguas Marinas**)
- ✓ Si se mantiene el control de las descargas, cuando éstas ocurren, se eliminarán los focos de contaminación. Las aguas residuales deben ser analizadas semanalmente previas a su descarga. Se debe al menos mantener el control de los parámetros indicados en el Plan de disposición de desechos líquidos. Con respecto a la zona de emplazamiento del muelle, el agua marina debe ser monitoreada, la frecuencia de monitoreo será de una vez mensualmente durante la construcción del muelle; y en la operación una vez en época seca y en época húmeda. (**Monitoreo de aguas superficiales**)
- ✓ Se implementará un programa de monitoreo de calidad de agua antes, durante y al final de las actividades de dragado. (**Especificaciones para el Dragado - Mitigación de Impactos a las Aguas Marinas**)

ARGUMENTO: En el presupuesto ambiental no se contempla la realización de monitoreo para la calidad del agua, y la medida del PMA no es específica para determinar en qué momento realizar los monitoreos, sin embargo se puede asumir que los monitoreos se los deberá realizar tal cual constan en la línea base del Estudio de Impacto Ambiental.

Es necesario recalcar que realizar un monitoreo con las especificaciones del monitoreo realizado en el EsIA para determinar la línea base, tiene un costo aproximado de USD. 900,00 dólares americanos. Se adjunta proforma realizada por el laboratorio GMQ.

MONITOREO DE MACROBENTOS

- ✓ El monitoreo de macrobentos tiene como propósito conocer la actividad biológica de los fondos marinos en el área del muelle.... Durante la operación una vez en época seca y una en época húmeda, es decir semestral. No solamente se evaluarán el aspecto de presencia respecto a la línea base, sino, en el sedimento del Macrobento la presencia de los mismos parámetros reportados en la línea base.

ARGUMENTO: En el presupuesto ambiental no se contempla la realización de monitoreo de macrobentos, a pesar de que es una actividad específica para la etapa de construcción se deja ver la necesidad de considerarla en el presupuesto ambiental debido a que los costos de la realización de dichos monitoreos bordean los USD.1.000,00 dólares americanos.

CONSTRUCCIÓN TRAMPAS DE GRASA

- ✓ En los lugares donde se realice el mantenimiento de maquinaria, donde se estacionen o movilicen maquinaria o vehículos, el Contratista deberá instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites (trampas de grasas) a fin de que todos los derrames y posteriores escurrimientos de grasas y combustibles que eventualmente ocurran en estas áreas, no contaminen el mar. Estos sistemas serán los constantes en las especificaciones ambientales particulares o de acuerdo a la disposición del Fiscalizador.

ARGUMENTO: La construcción de trampas de grasas no ha sido considerada dentro del presupuesto ambiental. Para dar cumplimiento a la actividad, es necesario considerar

que el costo aproximado para la construcción de la trampa de grasas mediana es de USD. 1000,00 dólares americanos aproximadamente, el costo está en función de la capacidad.

Sin lugar a dudas, la actividad es fundamental para evitar la contaminación del suelo y del agua al realizar los mantenimientos mecánicos a la maquinaria que permanece en el patio de operaciones, razón de peso y por la cual se solicita facultar la construcción de la misma incluyendo o asignando un rubro en donde se considere pertinente.

EXÁMENES MÉDICOS AL PERSONAL

- ✓ Previo al ingreso del Contratista a la obra, sus técnicos y trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual incluirá exámenes de laboratorio, con la finalidad de prevenir epidemias.

ARGUMENTO: No se ha considerado el costo por exámenes de laboratorio para el personal técnico y trabajadores, pero la Contratista se encuentra realizando los trámites para la afiliación respectiva al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, dependencia que bajo sus políticas se encargará de los trámites correspondientes.

BATERÍAS SANITARIAS

- ✓ Las instalaciones de tratamiento para disposición de desechos líquidos deberán ser construidas previamente a la instalación o construcción de cualquier facilidad. En caso de no construirlas, se instalarán servicios higiénicos temporales. Todo esto previa aprobación del Fiscalizador.

ARGUMENTO: En el presupuesto asignado únicamente se contempla el alquiler de baterías sanitarias durante 8 meses, es necesario considerar que la duración del proyecto es de 18 meses y que conforme avance la obra, el personal también incrementará significativamente.

Por lo expuesto se solicita un incremento a 18 meses para el alquiler de las baterías sanitarias.

COLOCACIÓN DE LONAS EN VOLQUETAS Y SITIOS DE ACOPIO DE MATERIALES

- ✓ A fin de evitar la generación de polvo, en los frentes de trabajo, y otras instalaciones, el Contratista deberá regar agua sobre los suelos superficiales expuestos al tránsito vehicular, mediante la utilización de carros cisternas que humedecerán el material en las áreas de trabajo. Para los sitios de acopio de materiales, éstos deben cubrirse con lonas u otro material que atenúe el efecto de los vientos.

ARGUMENTO: Los sitios de acopio de materiales no pueden ser cubiertos con lonas debido a que dicho material permanece acopiado únicamente de un día para el otro cuando no se ha utilizado todo al finalizar la jornada y como medida preventiva se realiza en el rociado de agua continuamente.

CAPACITACIONES

- ✓ Todo el personal de operaciones, mantenimiento y supervisión recibe periódicamente charlas de seguridad contra incendios, en general antes de iniciar cualquier trabajo en las áreas de riesgos. (**PLAN DE CONTINGENCIAS Y RIESGOS**).

- ✓ El personal de la terminal portuaria será capacitado en aspectos de Seguridad industrial y se dotará de los implementos de trabajo para evitar riesgos que puedan afectar a su salud y seguridad. (**PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL**)
- ✓ Capacitar al personal y contratistas en el Código de Conducta que tendrán que cumplir en el tiempo de construcción en su relación con las comunidades. (**PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y RELACIONES CON LA COMUNIDAD**)

ARGUMENTO: La capacitación a los trabajadores es de suma importancia y en el presupuesto asignado únicamente se contemplan 4 charlas, en función de las necesidades y requerimientos ambientales y de seguridad industrial, se solicita considerar la implementación de charlas a un mínimo de 10 para la primera etapa. Estas charlas abarcarán temas como:

- Implementación del Plan de Manejo Ambiental
- Manejo de desechos sólidos: Generación, clasificación en la fuente, almacenamiento y disposición final.
- Manejo de desechos líquidos: Fuentes de generación, tratamiento y disposición final.
- Manejo de combustibles y productos químicos
- Uso de Equipo de Protección Personal
- Seguridad en el Trabajo: Riesgos laborales, señalética, conformación de brigadas para casos de contingencias, simulacros.
- Primeros Auxilios
- Conservación y preservación del ecosistema natural
- Monitoreos Ambientales
- Comportamiento y buen vivir con la comunidad del área de influencia del proyecto

SEÑALIZACIÓN

- ✓ Colocar rótulos con instrucciones ambientales en forma sinóptica en los lugares de tránsito frecuente, durante la ejecución de las obras.

ARGUMENTO: En el presupuesto asignado se plantea un costo de USD. 196,60 dólares, mientras que el costo real por la implementación de la señalización fue de USD. 586,32 dólares, esto en función de la cantidad de señales previstas en relación a las señales colocadas.

En función de lo expuesto, se solicita el aumento a 20 señales provisionales.

AGUA PARA EL CONTROL DE POLVO

Actualmente TUNASERV S.A., utiliza un tanquero de 10 m³ de capacidad para realizar el riego o rociado de agua en la vía, en sitios de acopio de material y las volquetas que transportan el material, esta actividad se realiza tres veces a la semana, lo que implica un gasto total de agua de 2160 m³ de agua durante la ejecución del proyecto.

CONTROL Y MONITOREO DE RUIDO

En el presupuesto asignado para el monitoreo de ruido se contempla la realización de dos estaciones

En el PMA se contempla la realización de monitoreos de ruido para determinar los niveles de exposición de los trabajadores a ruidos, en forma mensual. Lo que implica que la cantidad de

estaciones debería incrementarse por lo menos a 16 para cumplir a cabalidad con esta exigencia del Plan de Manejo Ambiental.

ANUNCIOS EN LA PRENSA

En el presupuesto asignado para los anuncios de prensa se contemplan únicamente dos, se ha considerado pertinente realizar anuncios de prensa cuando se culmine una obra relevante y empiece la siguiente, esto es:

1. A la terminación del espigón (320 metros) lado Oeste e inicio del espigón y corro brazo largo.
2. A la terminación del espigón y morro brazo largo e inicio del espigón (255 metros) y morro brazo corto lado Este.
3. A la terminación del espigón y morro lado Este e inicio de la construcción del relleno del muro central.
4. A la terminación de la vía e inicio de las construcciones civiles de la fábrica de hielo y planta procesadora.
5. A la entrega de obra terminada

TANQUES DE 55 GALONES PARA BASURA

Actualmente se han implementado 6 tanques de 55 galones acondicionados para basureros, realizando un análisis de las necesidades durante la ejecución del proyecto se considera la implementación y colocación de 12 tanques de 55 galones para utilizarlos como basureros.

PUENTES DE MADERA PROVISIONALES (PEATONALES)

Los puentes de madera provisionales contemplados en el presupuesto son tres (3), se estima que el número de puentes a ser utilizados en la construcción es cinco (5).

2. ANÁLISIS DE LA LICENCIA AMBIENTAL

El Ministerio del Ambiente en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional y en cumplimiento de sus responsabilidades establecidas en la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Gestión Ambiental, mediante Resolución No. 056 emite la Licencia Ambiental para el proyecto “Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó, ubicado en el cantón Jaramijó, Provincia de Manabí”, el 26 de febrero de 2010. En virtud de sus atribuciones, obliga a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y por su intermedio al Contratista del proyecto a:

- Cumplir estrictamente lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.
- Realizar el monitoreo interno y enviar los reportes de monitoreo semestrales al Ministerio del Ambiente.
- Presentar al Ministerio del Ambiente, los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental.
- Proporcionar al personal técnico del Ministerio del Ambiente, todas las facilidades para llevar a efecto los procesos de monitoreo, control y seguimiento y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

- Cancelar anualmente y sujeto al plazo de duración del proyecto, el pago por servicios ambientales de seguimiento y monitoreo ambiental al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Se ha verificado que existen actividades que no son aplicables al proyecto, por razones técnicas o porque no son viables, las mismas se detallan a continuación.

Recomendaciones para el Control de la erosión y sedimentación

- ✓ En el caso de que se construya durante la estación de cálida y húmeda, después de cada lluvia y por lo menos diariamente, cuando llueva en forma prolongada, el contratista inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación, tanto transitoria como permanente, para verificar posibles deficiencias. Las deficiencias serán corregidas de inmediato.
- ✓ El área de primeros auxilios, deberá incluir por lo menos un médico y un auxiliar, además de los implementos básicos para cubrir atenciones emergentes.

Control de Ruido

- ✓ La maquinaria y equipos cuyo funcionamiento genera excesivos niveles de ruido deberán (sobre los 75 dB) ser movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados, y retornarán al trabajo una vez que éstos cumplan con los niveles admisibles y se haya asegurado que las tareas de construcción que realizarán se efectuarán dentro de los rangos de ruido estipulados en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación (Reglamento referente al ruido).
- ✓ Aislamiento de la fuente emisora mediante la instalación de locales cerrados y de talleres de mantenimiento de maquinaria revestidos con material absorbente de sonido.
- ✓ Absorción o atenuación del ruido entre la fuente emisora y el receptor mediante barreras o pantallas.

Especificaciones para el Control de Ruido

- ✓ Si los ruidos producidos alcanzaren niveles de 85 decibeles o mayores, determinados en el ambiente de trabajo, durante la construcción, y operación, deberán ser aislados adecuadamente, a fin de prevenir la transmisión de vibraciones durante la construcción. La Supervisión Ambiental de la empresa promotora del proyecto evaluará aquellos procesos y máquinas que, sin contar con el debido control de ruido, requieran de dicha medida y establecerá las medidas de atenuación de ruido aceptadas generalmente en la práctica de ingeniería, a fin de alcanzar cumplimiento con los valores estipulados en esta norma.
- ✓ Durante la etapa de construcción, el contratista tendrá la responsabilidad de cumplir con estas especificaciones y velar por su cumplimiento. El monitor ambiental vigilará los niveles de ruidos e informará al contratista si estos exceden los niveles aceptables.

Gestión de Desechos Sólidos

- ✓ Se requerirá de la contratista se encargue del tratamiento y/o disposición final de los desechos contaminados con hidrocarburos, filtros de aceite y aire, así como de los desechos especiales como baterías, pilas, fluorescentes, tonners y tintas de impresoras. La empresa administradora del muelle fiscalizará la gestión final de este tipo de desechos.

Residuos no peligrosos

- Desechos orgánicos: serán enviados al relleno sanitario municipal.
- Lodos de Fosas Sépticas: serán deshidratados y enviados al relleno sanitario municipal.

Residuos Peligrosos

- Aceite usado y emulsiones agua aceite (Desechos Hidrocarbúrferas): El retiro de los aceites usados y emulsiones agua aceite, serán retirados por los Gestores Ambientales, debidamente aprobados por la dirección de Medio Ambiente del Municipio de Jaramijó.
- Baterías de plomo y pilas: El retiro de los aceites usados y emulsiones agua aceite, serán retirados por los Gestores Ambientales, debidamente aprobados por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Jaramijó.
- Tubos fluorescentes: El retiro de los aceites usados y emulsiones agua aceite, serán retirados por los Gestores Ambientales, debidamente aprobados por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Jaramijó.
- Tierras impregnadas con hidrocarburos, envases de sustancias químicas peligrosas, residuos y solventes de pintura, absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza, y ropas protectoras contaminadas con sustancias peligrosas: Serán llevados a una planta de incineración.
- Los Gestores ambientales a los que se contactará para el manejo de Residuos Peligrosos, será conforme el Listado actualizado de Gestores Ambientales Calificados por la Dirección de Medio Ambiente del Municipio de Jaramijó, ergo por el Ministerio de Ambiente del Ecuador.

Gestión de Desechos Líquidos - Fase de construcción del Muelle y Terminal

- ✓ El control de calidad de las aguas, cuando sea del caso, se realizará de conformidad con lo establecido en el Anexo 1 “Recurso Agua” del Libro VI “Calidad Ambiental” del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria”.

Las actividades que contemplan el monitoreo involucran a los tres componentes ambientales: abiótico, biótico y antrópico y cuyos detalles principales se presentan a continuación. Los resultados de este monitoreo se presentarán con una frecuencia trimestral a la Autoridad Ambiental Competente, tanto en forma escrita como en forma electrónica.

CONCLUSIONES:

En resumen se solicita el aumento de las cantidades en los siguientes aspectos:

Rubro	Código o especificación	Descripción	Unidad	Cantidad
163	1,37	Letreros de señalización provisional	U	20,00
164	205-(1)	Agua para el control de polvo	M3	2160,00
165	220(1)	Charlas de concienciación	U	10,00
166	220(3)	Hojas volantes	U	1.000,00
167	217(1)	Control y monitoreo de ruido	EST.	16,00

Rubro	Código o especificación	Descripción	Unidad	Cantidad
168	205(2)	Análisis de material particulado	EST.	2,00
169	220(2)	Análisis de gases	EST.	2,00
170	220(2)	Anuncios en la prensa	U	5,00
171	220(5)	Cartillas ambientales	U	300,00
172	1.42	Tanques de 55 galones (para basura)	U	12,00
PLAN DE SEGURIDAD LABORAL				
173	1,36	Puentes de madera provisionales (peatones)	U	5,00
174	1.4B	Alquiler de baterías sanitarias (letrinas)	MES	18,00
175	1.39	Implementos de protección personal	U	200,00
PLAN DE SEGURIDAD VIAL				
176	1,41	Cinta plástica demarcatoria 15 cm incluye parantes y dados	ML	300,00
177	1.42A	Tanques de 55 gln con cinta reflectiva	U	2,00
178	710-(1)	Suministro e inst. conos demarcadores trabajo vía	U	4,00
179	710-(1)5	Suministro e instal/tubo rectangular. Dado H.A./señal	ML	10,00
180	710-(1)4	Construcción instalación/letrero/señal/seguridad ^e	M2	30,00
181	710-(1)	Parante de caña con dado de H.S.	U	10,00
ENSAYOS DE LABORATORIO				
182	1.27E	Sondeos explorativos de suelos	m	5,00

En virtud de lo expuesto y sobre la base de los argumentos presentados, se sugiere al equipo fiscalizador, emita un pronunciamiento al presente informe a fin de que se pueda realizar un reajuste en las cantidades previstas en el presupuesto asignado para el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental.

Ing. Lorena Manosalvas

ANEXO 4: LICENCIA AMBIENTAL



 **Ministerio
del Ambiente**

MINISTERIO DEL AMBIENTE 056

LICENCIA AMBIENTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PUERTO PESQUERO ARTESANAL JARAMIJÓ", UBICADO EN EL CANTÓN JARAMIJÓ, PROVINCIA DE MANABÍ

El Ministerio del Ambiente, en su calidad de Autoridad Ambiental Nacional y en cumplimiento de sus responsabilidades establecidas en la Constitución de la República del Ecuador y la Ley de Gestión Ambiental, de precautelarse el interés público en lo referente a la preservación del ambiente, la prevención de la contaminación ambiental y la garantía del desarrollo sustentable, confiere la presente Licencia Ambiental a favor de la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, en la persona de su representante legal, para que en sujeción al Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental aprobado, proceda a la ejecución del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó" ubicado en la parroquia urbana de Jaramijó, cantón Jaramijó, provincia de Manabí.

En virtud de lo expuesto, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca se obliga a:

1. Cumplir estrictamente lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.
2. Realizar el monitoreo interno y enviar los reportes de monitoreo semestrales al Ministerio del Ambiente conforme a los métodos y parámetros establecidos en el Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria.
3. Utilizar en la ejecución del proyecto, procesos y actividades, tecnologías y métodos que mitiguen, y en la medida de lo posible, prevengan los impactos negativos al ambiente.
4. Ser enteramente responsable de las actividades que cumplan sus concesionarias o subcontratistas.
5. Cumplir con el Decreto Ejecutivo No.817 del 21 de diciembre de 2007, por el cual se amplía el artículo 18 del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria, expedido con Decreto Ejecutivo No.3516 del 27 de diciembre de 2002 y publicado en el Registro Oficial, edición especial 2, del 31 de marzo de 2003, estableciendo en su artículo 1 que: "No se exigirá cobertura de riesgo ambiental o la presentación de seguros de responsabilidad civil establecidos en este artículo en las obras, proyectos o actividades que requieran licenciamiento ambiental, cuando sus ejecutores sean entidades del sector público o empresas cuyo capital suscrito pertenezca, por lo menos en las dos terceras partes a entidades de derecho público o derecho privado con finalidad social o pública. Sin embargo, la entidad ejecutora responderá administrativa y civilmente por el cabal y oportuno cumplimiento del plan de manejo ambiental de la obra, proyecto o actividad licenciada y de las contingencias que puedan producir daños ambientales o afectaciones a terceros";
6. Presentar al Ministerio del Ambiente, los informes de las auditorías ambientales de cumplimiento con el Plan de Manejo Ambiental, de conformidad a lo establecido en los artículos 60 y 61 del título IV, capítulo IV sección I del Libro VI del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio del Ambiente.



Ministerio del Ambiente

7. Proporcionar al Personal Técnico del Ministerio del Ambiente, todas las facilidades para llevar a efecto los procesos de monitoreo, control, seguimiento y cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado, durante la ejecución del proyecto y materia de otorgamiento de esta licencia
8. Cancelar anualmente y sujeto al plazo de duración del proyecto, el pago por servicios ambientales de seguimiento y monitoreo ambiental al cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental aprobado, conforme lo establecido en el acuerdo ministerial No.161 del 18 de diciembre del 2003, que modifica los valores estipulados en el ordinal V, artículo 11 título II Libro IX del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria, referente a los Servicios de Gestión y Calidad Ambiental.
9. Cumplir con la normativa ambiental vigente.

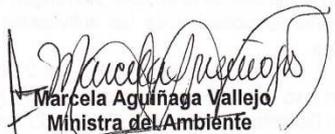
El plazo de vigencia de la presente Licencia Ambiental es desde la fecha de su expedición hasta el término de la ejecución del proyecto.

El incumplimiento de las disposiciones y obligaciones determinados en la Licencia Ambiental causará la suspensión o revocatoria de la misma, conforme a lo establecido en la legislación que la rige; se la concede a costo y riesgo del interesado, dejando a salvo derechos de terceros.

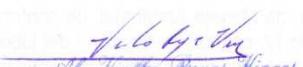
La presente Licencia Ambiental se rige por las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental y normas del Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, y tratándose de acto administrativo, por el Estatuto del Régimen Jurídico Administrativo de la Función Ejecutiva.

Se dispone el registro de la Licencia Ambiental en el Registro Nacional de Fichas y Licencias.

Dado en Quito, **25 FEB 2010**


Marcela Aguiñaga Vallejo
 Ministra del Ambiente

JCS/CV/SU/MB/PM/JIL/VY/OM/MJR
 En Ejercicio de la atribución del artículo dieciocho numeral noveno de la ley Notarial vigente. DOY FE.-
 Que las firmas y copias que constan en este DOCUMENTO pertenecen a las señoras SUSANA ELIZABETH ULLAURI PARRA, en calidad de DIRECTORA NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL y MARCELA AGUIÑAGA VALLEJO, en calidad de MINISTRA DEL AMBIENTE. Siendo estas similares a sus originales que utilizan en todos sus actos y contratos sean estos públicos o privados, según sus cédulas de ciudadanía, que me fueron presentadas y devueltas al interesado. Manta, 4 De MARZO Del 2.010.-


 Sra. **Vanessa Rojas Vasquez**
 NOTARIA PRIMERA (E)
 CANTON MANTA





Ministerio del Ambiente

RESOLUCIÓN No. 056

LA MINISTRA DEL AMBIENTE

Marcela Aguiñaga Vallejo

CONSIDERANDO:

- Que, el artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;
- Que, el numeral 27 del artículo 66 de la Constitución de la República del Ecuador, reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza;
- Que, el numeral 4 del artículo 276 de la Constitución de la República del Ecuador señala como uno de los objetivos del régimen de desarrollo, el recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural;
- Que, de conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Gestión Ambiental, las obras públicas, privadas o mixtas y los proyectos de inversión públicos o privados que pueden causar impactos ambientales, debe previamente a su ejecución ser calificados, por los organismos descentralizados de control, conforme con el Sistema Único de Manejo Ambiental, cuyo principio rector será el precautelatorio;
- Que, para el inicio de toda actividad que suponga riesgo ambiental, se deberá contar con la licencia ambiental, otorgada por el Ministerio del Ambiente, conforme así lo determina el artículo 20 de la Ley de Gestión Ambiental;
- Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 28 de la Ley de Gestión Ambiental, toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental a través de los mecanismos de participación social, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y privado;
- Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 29 de la Ley de Gestión Ambiental, toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado; que pueda producir impactos ambientales;
- Que, de acuerdo al artículo 20 del Sistema Único de Manejo Ambiental, del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, la participación ciudadana en la gestión ambiental tiene como finalidad considerar e incorporar los criterios y las observaciones de la ciudadanía, especialmente la población directamente

Handwritten signature and initials



 **Ministerio del Ambiente**

afectada de una obra o proyecto, sobre las variables ambientales relevantes de los estudios de impacto ambiental y planes de manejo ambiental, siempre y cuando sea técnica y económicamente viable, para que las actividades o proyectos que puedan causar impactos ambientales se desarrollen de manera adecuada, minimizando y/o compensando estos impactos a fin de mejorar las condiciones ambientales para la realización de la actividad o proyecto propuesto en todas sus fases;

Que, mediante oficio No. 4107-09-DPCC/MA del 10 de enero de 2009, la Dirección Nacional de Prevención Ambiental del Ministerio del Ambiente, emite el Certificado de Intersección para el proyecto "Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó", ubicado en la parroquia urbana de Jaramijó, provincia de Manabí, mediante el cual se determina que el proyecto **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, cuyas coordenadas de ubicación son las siguientes:

PUNTOS	X	Y
1	540200	9896000
2	540200	9896500
3	540600	9896500
4	540600	9896000

Que, la Dirección Provincial Guayas del Ministerio del Ambiente, en virtud de lo contemplado en el numeral 9.4 del Acuerdo Ministerial N° 175 publicado en el Registro Oficial N° 509 del 19 de enero de 2009 tiene atribuciones en prevención y control de la contaminación;

Que, mediante certificación de la Jefatura de Planeamiento y Urbanismo del Cantón Jaramijó expedida el 18 de marzo del 2009, se comunica sobre la factibilidad del uso del suelo para la construcción y operación del "Proyecto Puerto Pesquero Artesanal de Jaramijó";

Que, mediante oficio No. 2009197 del 20 de marzo de 2009, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca presenta los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó", ubicado en el cantón Jaramijó, provincia de Manabí;

Que, mediante oficio No. 258-CA-DR5-MA del 09 de junio de 2009 y sobre la base del Informe Técnico No. 0044-CA-DR5-MA del 07 de abril de 2009, la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente, informa a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca que los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó" han sido observados;

Que, mediante oficio No. 2009418 del 26 de junio de 2009, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, remite a la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente la respuesta a las observaciones realizadas a los Términos de Referencia;

[Handwritten signatures and initials]

[Handwritten signature]



 **Ministerio del Ambiente**

- Que, mediante oficio No. 0329-2009-DPGSELRB-MAE del 16 de julio de 2009 y sobre la base del Informe Técnico No. 0563-2009-DPGSELRB-MAE del 13 de julio de 2009, la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente informa a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca que los Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó" han sido aprobados ;

- Que, mediante oficio No. 2009517 del 05 de agosto de 2009, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, adjunta el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó" y solicita a la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente, la designación de un facilitador para realizar el Proceso de Participación Social de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 1040 Registro Oficial 332 de 8 de mayo de 2008 y anexa el pago correspondiente realizado a través del Ministerio de Finanzas;

- Que, mediante oficio No. MAE-DPGSELRB-2009-0690 del 29 de agosto del 2009, la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente designa facilitador para el proceso de participación social;

- Que, del Informe de Participación Social, suscrito por el facilitador, se desprende que el día 26 de septiembre de 2009 en las instalaciones del Salón Auditorium de la Municipalidad de Jaramijó, se realizó la Reunión Informativa para la presentación del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó", como parte del proceso de participación ciudadana, en cumplimiento de lo estipulado por el Art. 20 del Libro VI de la Calidad Ambiental del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria y el Decreto Ejecutivo 1040, publicado en el Registro Oficial No. 332 del 8 de mayo de 2008;

- Que, mediante oficio No. MAE-DPGSELRB-2009-1645 del 27 de noviembre de 2009 y sobre la base del informe técnico No. MAE-DPGSELRB-2009-1982 del 10 de noviembre de 2009, la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente, informa a la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca que el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Construcción, Operación y Mantenimiento del Puerto Pesquero Artesanal Jaramijó" que se satisfacen los criterios técnicos establecidos en la normativa ambiental vigente, por lo que aprueba; y solicita se efectúen los pagos de tasas correspondientes;

- Que, mediante el oficio No. 2010056 del 03 de febrero de 2010, la Subsecretaría de Recursos Pesqueros del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, comunica a la Dirección Provincial del Guayas y Regional de Guayas, Santa Elena, Los Ríos y Bolívar del Ministerio del Ambiente el detalle del pago realizado por medio del Ministerio de Finanzas, por lo que adjunta la siguiente documentación:

[Handwritten signatures and initials]

[Handwritten signature]

ANEXO 5: FORMULARIO DE ENCUESTA

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA PROBLEMÁTICA EN LA APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS EN LA CIUDAD DE JARAMIJÓ Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE, PERÍODO 2010-2012

- 1.- ¿Es fácil encontrar materiales ecológicos para la ejecución del proyecto de obras portuarias?

SI	
NO	

- 2.- ¿Conoce usted la aplicación de la Bio construcción tradicional en este proyecto de obra portuarias aplicada en el caso de estudio?

SI	
NO	

- 3.- ¿En que porcentaje ha participado aplicando la Bio construcción en este proyecto de obra portuaria?

Entre 1-20%	
Entre 21-40%	
Entre 41-60%	
Mayor a 60%	

- 4.- ¿Aplicaron la Bio construcción en esta obras portuaria con tecnologías mejorada?

SI	
NO	

- 5.- ¿Cuál es su grado de satisfacción general al aplicar la bio construcción en este proyecto de obra portuaria?

Totalmente Satisfecho/a
Medianamente Satisfecho/a
Medianamente Insatisfecho/a
Totalmente Insatisfecho/a

- 6.- ¿Cómo valoraría la calidad de los materiales de Bio construcción utilizados en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria?

Totalmente de buena calidad
Medianamente de buena calidad
Medianamente de mala calidad.
Totalmente de mala calidad.

- 7.- ¿Está satisfecho con la relación calidad/precio de los materiales utilizados aplicando la Bio construcción del proyecto de obra portuaria?

Totalmente Satisfecho/a
Medianamente Satisfecho/a
Medianamente Insatisfecho/a
Totalmente Insatisfecho/a

- 8.- ¿Cómo valoraría la competencia del personal técnico en la ejecución del proyecto de obra portuaria aplicando la Bio construcción?

Totalmente Buena
Medianamente Buena
Medianamente mala
Totalmente mala

- 9.- ¿En que nivel porcentual se han utilizado materiales de construcción y energías renovables en el proyecto de obra portuaria sana sin químicos tóxicos y con ahorro energético ?

Entre 80 y 100%
Entre 79 y 60%
Entre 59 y 40%
Menor a 40%

10.- ¿En que nivel porcentual se ha afectado al medio ambiente aplicando la Bio construcción en la ejecución del proyecto de obra portuaria?

- Entre 1 y 10%
- Entre 11 y 20%
- Entre 21 y 30%
- Mayor al 30%

11.- ¿A qué variables físicos naturales o sociales se ha afectado mayormente con la aplicación de la Bio construcción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria?

Variable	Porcentajes				
	De 0-10%	De 11-30%	De 31-50%	De 51-70%	Mayor al 70%
Flora					
Fauna					
Aire					
Agua					
Entorno lúdico					
Socioeconómico					

12.- ¿Cuál es el nivel porcentual del impacto positivo o negativo generado a las variables físicos naturales o sociales aplicando la Bio construcción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria?

Variable	Porcentajes de impacto					
	Positivo			Negativo		
	33%	66%	100%	33%	66%	100%
Flora						
Fauna						
Aire						
Agua						
Entorno lúdico						
Socioeconómico						

Gracias por su colaboración

**ANEXO 6:
RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

**ENCUESTA PARA DETERMINAR LA PROBLEMÁTICA EN LA
APLICACIÓN DE LA BIOCONSTRUCCIÓN EN LOS PROYECTOS DE OBRAS PORTUARIAS EN LA CIUDAD DE
JARAMIJÓ Y SU IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE, PERÍODO 2010-2012**

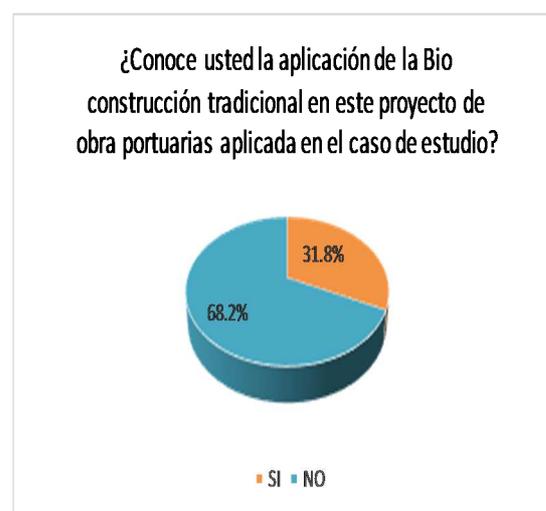
1.- ¿Es fácil encontrar materiales ecológicos para la ejecución del proyecto de obras portuarias?

	Fr	%
SI	9	40.9%
NO	13	59.1%
Total	22	100.0%



2.- ¿Conoce usted la aplicación de la Bio construcción tradicional en este proyecto de obra portuarias aplicada en el caso de estudio?

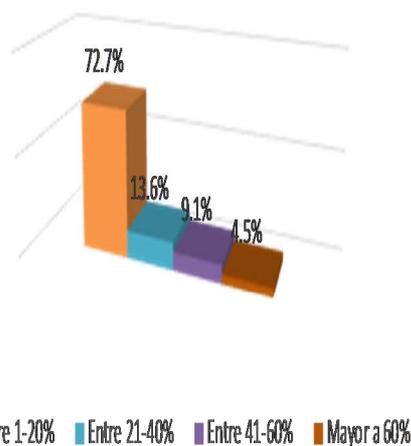
	Fr	%
SI	7	31.8%
NO	15	68.2%
Total	22	100.0%



3.- ¿En que porcentaje ha participado aplicando la Bio construcción en este proyecto de obra portuaria?

	Fr	%
Entre 1-20%	16	72.7%
Entre 21-40%	3	13.6%
Entre 41-60%	2	9.1%
Mayor a 60%	1	4.5%
Total	22	100.0%

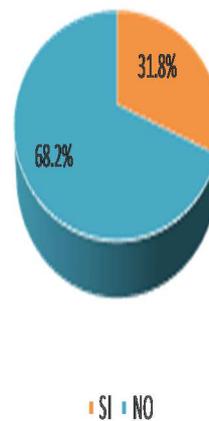
¿En que porcentaje ha participado aplicando la Bio construcción en este proyecto de obra portuaria?



4.- ¿Aplicaron la Bio construcción en esta obras portuaria con tecnologías mejorada?

	Fr	%
SI	7	31.8%
NO	15	68.2%
Total	22	100.0%

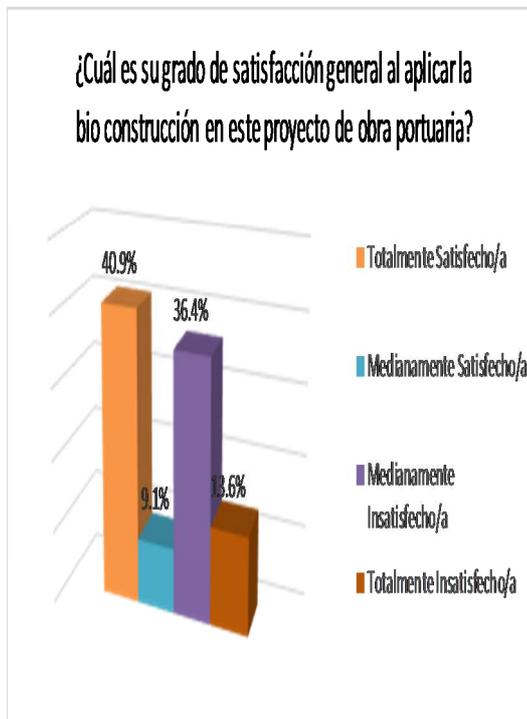
¿Aplicaron la Bio construcción en esta obras portuaria con tecnologías mejorada?



5.- ¿Cuál es su grado de satisfacción general al aplicar la bio construcción en este proyecto de obra portuaria?

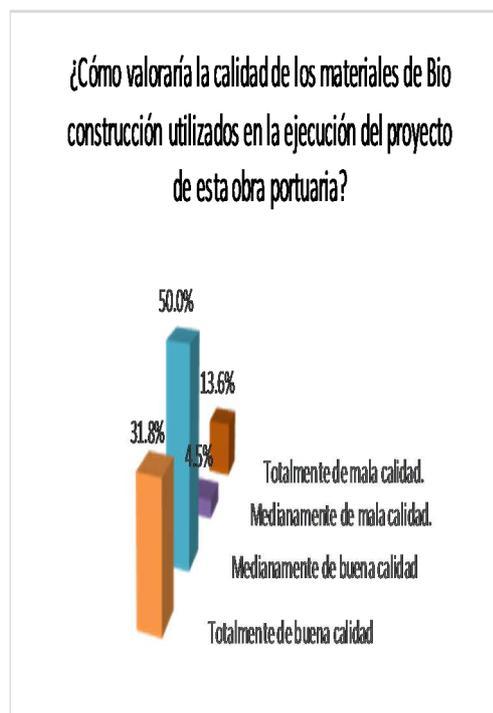
	Fr	%
Totalmente Satisfecho/a	9	40.9%
Medianamente Satisfecho/a	2	9.1%
Medianamente Insatisfecho/a	8	36.4%
Totalmente Insatisfecho/a	3	13.6%
Total	22	100.0%

□



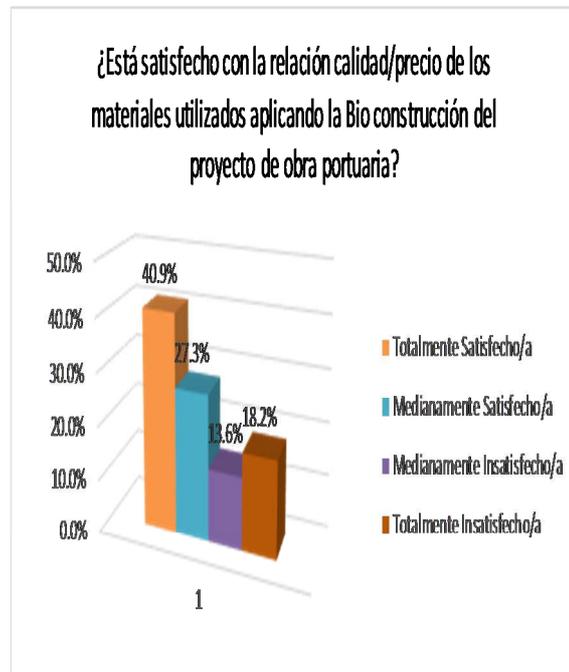
6.- ¿Cómo valoraría la calidad de los materiales de Bio construcción utilizados en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria?

	Fr	%
Totalmente de buena calidad	7	31.8%
Medianamente de buena calidad	11	50.0%
Medianamente de mala calidad.	1	4.5%
Totalmente de mala calidad.	3	13.6%
Total	22	100.0%



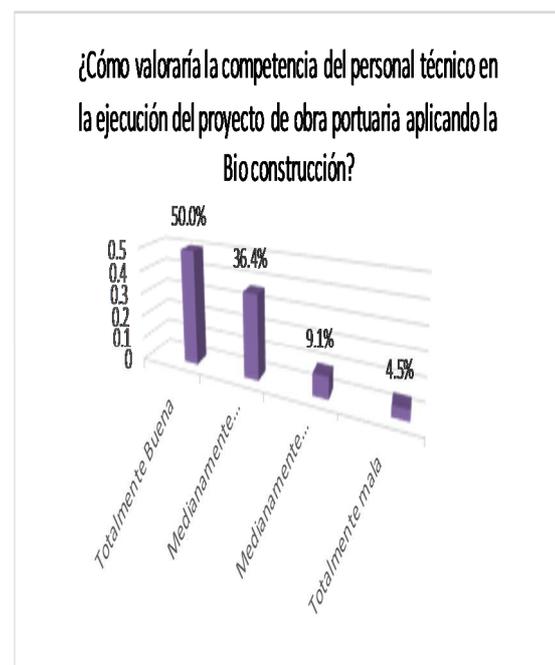
7.- ¿Está satisfecho con la relación calidad/precio de los materiales utilizados aplicando la Bio construcción del proyecto de obra portuaria?

	Fr	%
Totalmente Satisfecho/a	9	40.9%
Medianamente Satisfecho/a	6	27.3%
Medianamente Insatisfecho/a	3	13.6%
Totalmente Insatisfecho/a	4	18.2%
Total	22	100.0%



8.- ¿Cómo valoraría la competencia del personal técnico en la ejecución del proyecto de obra portuaria aplicando la Bio construcción?

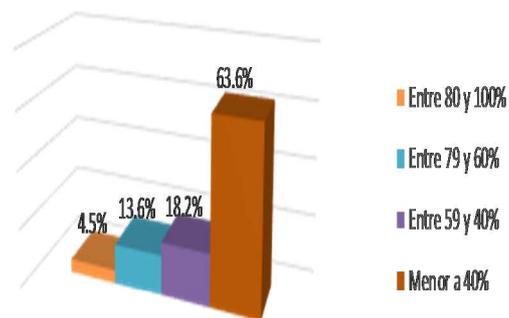
	Fr	%
Totalmente Buena	11	50.0%
Medianamente Buena	8	36.4%
Medianamente mala	2	9.1%
Totalmente mala	1	4.5%
Total	22	100.0%



9.- ¿En que nivel porcentual se han utilizado materiales de construcción y energías renovables en el proyecto de obra portuaria sana sin químicos tóxicos y con ahorro energético?

	Fr	%
Entre 80 y 100%	1	4.5%
Entre 79 y 60%	3	13.6%
Entre 59 y 40%	4	18.2%
Menor a 40%	14	63.6%
Total	22	100.0%

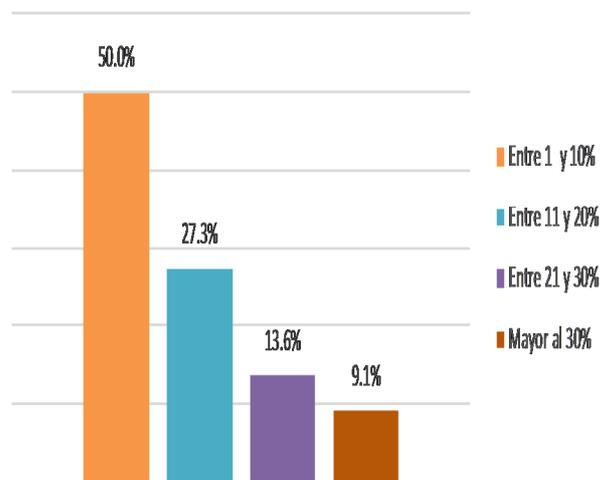
¿En que nivel porcentual se han utilizado materiales de construcción y energías renovables en el proyecto de obra portuaria sana sin químicos tóxicos y con ahorro energético ?



10.- ¿En que nivel porcentual se ha afectado al medio ambiente aplicando la Bio construcción en la ejecución del proyecto de obra portuaria?

	Fr	%
Entre 1 y 10%	11	50.0%
Entre 11 y 20%	6	27.3%
Entre 21 y 30%	3	13.6%
Mayor al 30%	2	9.1%
Total	22	100.0%

¿En que nivel porcentual se ha afectado al medio ambiente aplicando la Bio construcción en la ejecución del proyecto de obra portuaria?



- 11.- ¿A qué variables físicos naturales o sociales se ha afectado mayormente con la aplicación de la Bio construcción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria?

Variable	Porcentajes de afectación				
	De 0-10%	De 11-30%	De 31-50%	De 51-70%	Mayor al 70%
Flora	11	5	3	0	0
% parcial	57.9%	26.3%	15.8%	0.0%	0.0%
Fauna	2	8	4	2	0
% parcial	12.5%	50.0%	25.0%	12.5%	0.0%
Aire	8	5	5	0	1
% parcial	42.1%	26.3%	26.3%	0.0%	5.3%
Agua	7	6	3	4	1
% parcial	33.3%	28.6%	14.3%	19.0%	4.8%
Entorno lúdico	7	8	1	1	2
% parcial	36.8%	42.1%	5.3%	5.3%	10.5%
Socioeconómico	8	2	4	1	1
% parcial	50.0%	12.5%	25.0%	6.3%	6.3%
Total absoluto	43	34	20	8	5
%	39.1%	30.9%	18.2%	7.3%	4.5%

- 12.- ¿Cuál es el nivel porcentual del impacto positivo o negativo generado a las variables físicos naturales o sociales aplicando la Bio construcción en la ejecución del proyecto de esta obra portuaria?

Variable	Porcentajes de impacto					
	Positivo			Negativo		
	33%	66%	100%	33%	66%	100%
Flora	1	8	1	5	2	2
% parcial	10.0%	80.0%	10.0%	55.6%	22.2%	22.2%
Fauna	1	8	1	8	1	2
% parcial	10.0%	80.0%	10.0%	72.7%	9.1%	18.2%
Aire	2	5	2	7	5	2
% parcial	22.2%	55.6%	22.2%	50.0%	35.7%	14.3%
Agua	1	6	2	10	2	2
% parcial	11.1%	66.7%	22.2%	71.4%	14.3%	14.3%
Entorno lúdico	2	9	0	2	3	1
% parcial	18.2%	81.8%	0.0%	33.3%	50.0%	16.7%
Socioeconómico	1	8	5	2	3	1
% parcial	7.1%	57.1%	35.7%	33.3%	50.0%	16.7%
Total absoluto	8	44	11	34	16	10
%	12.7%	69.8%	17.5%	56.7%	26.7%	16.7%