

Prospección Tecnológica en el Subsector de Construcción Civil.



Ing. Jimmy Sanabria Coto &

Ing. Silvia Campos Zarate

Instituto Nacional de Aprendizaje

07/05/2013

INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

NÚCLEO TECNOLOGÍA DE MATERIALES
SUBSECTOR INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

NOMBRE DEL ESTUDIO:

Prospección Tecnológica en el Subsector de Construcción Civil

Elaborado por:

Ing. Jimmy Sanabria Coto
Ing. Silvia Campos Zárate

San José
Mayo 2013

CRÉDITOS	
Investigación, entrevistas, redacción, tabulación e interpretación de datos por:	Ing. Jimmy Sanabria Coto Ing. Silvia Campos Zárate
Jefatura del Núcleo de Formación	Lic. Gloria Acuña Navarro
Fecha y sello	Firma

Contenido

Créditos	2
Índice de cuadros	6
Índice de ilustraciones.....	6
Información general del estudio	9
INTRODUCCIÓN	10
ANTECEDENTES	10
JUSTIFICACIÓN	11
OBJETIVO GENERAL.....	12
OBJETIVOS ESPECÍFICOS de la I Fase:.....	13
OBJETIVOS ESPECÍFICOS de la II Fase	13
Capítulo 1	14
conformación del grupo ejecutor	14
Diseño del grupo ejecutor.....	15
Grupo ejecutor interno	15
El grupo ejecutor externo	15
Perfiles de los integrantes del grupo ejecutor	16
Porcentaje de participación	17
Capítulo 2	18
TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN SUBSECTOR CONSTRUCCIÓN CIVIL.....	18
Primera propuesta para la adquisición de datos.	19
Encuesta virtual.....	21
Consideraciones del capítulo 2	30
Listado de tecnologías emergentes recolectadas.....	30
Informática aplicada a la construcción.	31
Materiales compuestos.....	37
Sistemas constructivos	40
Sostenibilidad ambiental.....	45
Tecnologías de alta productividad	46
Tecnologías energéticamente eficientes.	47
Capítulo 3	49
Estudios sectoriales	49

Introducción	50
Ocupaciones relacionadas con construcción en Costa Rica.....	56
Descripción.....	56
Metodología.....	58
Definiciones importantes del COCR-2010.....	58
Grupos atinentes a la Construcción Civil y afines, según el COCR 2010	59
GRUPO MAYOR 2.....	59
GRUPO MAYOR 3.....	60
GRUPO MAYOR 5.....	61
GRUPO MAYOR 7.....	62
Capítulo 4	65
TALLER DE SIMPLIFICACION DE TECNOLOGIAS EMERGENTES.....	65
Justificación	66
Lista de depurada de tecnologías emergentes	67
Capítulo 5	70
Diseño del cuestionario Delphi virtual	70
Introducción.....	71
Cuestionario Delphi en papel.....	72
Formulario Delphi Virtual.....	75
Segunda Ronda del Delphi virtual	78
Capítulo 6	80
Resultados del cuestionario Delphi.....	80
Introducción	81
Resultados de la primera ronda Delphi.....	81
Herramientas informáticas	81
Capítulo 7	93
Resultados del Taller de impactos ocupacionales.....	93
TALLER IMPACTOS OCUPACIONALES	94
Instrumento usado.....	98
Resultados del taller de impactos ocupacionales	99
Capítulo 8	110

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS OCUPACIONALES SECTOR DE CONSTRUCCION CIVIL y DIMENSIÓN TECNOLÓGICA	110
DIMENSIÓN TECNOLÓGICA.....	111
COC-3119 TECNICO EN TOPOGRAFÍA.....	111
COC-7112 MAMPOSTERO	118
COC-3123 SUPERVISORES DE LA CONSTRUCCIÓN	127
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 1.....	152
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 2	153
Operario en construcción de piscinas, acabados y afines.....	153
DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL	154
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 3.....	155
INSPECTOR(A) DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	155
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 4.....	158
Instaladores de tuberías de Polietileno de alta Densidad.....	158
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 5.....	159
Carpintero (especialista en perfilería metálica)	159
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 6.....	161
Instalador de fibra óptica	161
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 7.....	163
Instalador de sistemas electromecánicos inteligentes	163
SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 8.....	165
Asistente de laboratorio (Laboratorista de Obra Civil)	165
Capítulo 9	168
Contextualización y recomendaciones.	168
Capítulo 10	176
Conclusiones o lecciones aprendidas.....	176
Lección1.....	177
Lección 2.....	177
Lección 3.....	177
Lección 4.....	177
Bibliografía	178

Índice de cuadros

Tabla 1 Perfil del grupo ejecutor	16
Tabla 2 Porcentaje de asistencia a eventos convocados	17
Tabla 3 Muestra de lugar de trabajo	25
Tabla 4 muestra de profesiones	26
Tabla 5 Respuestas obtenidas	26
Tabla 6 procesos impactados	27
Tabla 7 Fuentes de información	28
Tabla 8 Ejes temáticos	29
Tabla 9 Informática aplicada a la construcción	31
Tabla 10 Materiales compuestos	37
Tabla 11 Sistemas constructivos	40
Tabla 12 Sostenibilidad ambiental	45
Tabla 13 Tecnologías de alta productividad	46
Tabla 14 Tecnologías energéticamente eficientes	47
Tabla 15 Estudios sectoriales	51
Tabla 16 Listado de tecnologías emergentes definitivas	67
Tabla 17 Impactos ocupacionales 1/2	99
Tabla 18 Impactos ocupacionales 2/2	105

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 El grupo ejecutor	16
Ilustración 2 Menú	19
Ilustración 3 Formulario web 1/6	21
Ilustración 4 Datos del informante	22
Ilustración 5 Descripción de la tecnología emergente	22
Ilustración 6 Caracterización	23
Ilustración 7 Grafico de respuestas diarias	25
Ilustración 8 Caracterización de las tecnologías	26
Ilustración 9 Procesos impactados	27
Ilustración 10 Fuentes de información	28
Ilustración 11 Ejes temáticos	29
Ilustración 12 Estudios sectoriales	50
Ilustración 13 Presentación del Modelo de Formación Profesional. Gestión de Formación y Servicios Tecnológicos. Unidad Didáctica Pedagógica, 2012	57

Ilustración 14 Configuración subsector Construcción Civil Fuente: FR GFST 47 Configuración del Sector Productivo: Tecnología de Materiales, Instituto Nacional de Aprendizaje. Diciembre 2011	58
Ilustración 15 Ocupaciones seleccionadas por proceso	64
Ilustración 16 Grandes áreas las tecnologías emergentes.....	66
Ilustración 17 Delphi original	71
Ilustración 18 Datos generales.....	73
Ilustración 19 Instrucciones	73
Ilustración 20 Primera versión de la ficha.....	74
Ilustración 21 Ficha final	74
Ilustración 22 encabezado de la encuesta.	75
Ilustración 23 Datos e instrucciones	76
Ilustración 24 Informática	76
Ilustración 25 Razones principales de uso	77
Ilustración 26 Comentarios	77
Ilustración 27 Parte final	78
Ilustración 28 Resultados individuales	78
Ilustración 29 Informe de resultados	79
Ilustración 30 página del proyecto de prospección	79
Ilustración 31 HI-1	81
Ilustración 32 HI-2	81
Ilustración 33 HI-3	82
Ilustración 34 HI-4	82
Ilustración 35 HI-5	82
Ilustración 36 Razones principales HI.....	83
Ilustración 37 MC-1	83
Ilustración 38 MC-2	83
Ilustración 39 MC-3	84
Ilustración 40 MC-4	84
Ilustración 41 MC-5	84
Ilustración 42 MC-6	85
Ilustración 43 MC-7	85
Ilustración 44 MC-8	85
Ilustración 45 MC-9	86
Ilustración 46 MC-10	86
Ilustración 47 MC-11	86
Ilustración 48 MC-12	87
Ilustración 49 MC-13	87
Ilustración 50 MC-14	87
Ilustración 51 Razones MC	88
Ilustración 52 PS- 1.....	88
Ilustración 53 PS-2.....	88
Ilustración 54 Razones PS.....	89

Ilustración 55 SA-1	89
Ilustración 56 SA-2	89
Ilustración 57 SA-3	90
Ilustración 58 SA-4	90
Ilustración 59 SA-5	90
Ilustración 60 SA-6	91
Ilustración 61 SA-7	91
Ilustración 62 SA-8	91
Ilustración 63 Razones SA	92
Ilustración 64 Respuestas.....	92
Ilustración 65 Instrumentos de impactos ocupacionales.....	98
Ilustración 66 Nuevas figuras profesionales	167

INFORMACIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

INTRODUCCIÓN

El presente documento recopila el trabajo realizado en esta primera experiencia en Estudios de Prospección en el Instituto Nacional de Aprendizaje.

Este estudio se realizó en dos fases, la primera de ellas tuvo una duración de 6 meses (año 2012) y la segunda de ellas se desarrolló en el primer semestre del 2013 (con una duración aproximada de 6 meses), lo que significa que este estudio tuvo una duración de 12 meses. De esta primera experiencia se aprendieron lecciones, que se resumen en el capítulo 10.

El trabajo en su totalidad consta de 10 capítulos, los primeros tres capítulos hacen referencia a la conformación del Grupo Ejecutor, la identificación de Tecnologías emergentes y los Estudios Sectoriales y ocupaciones relacionadas con la Construcción Civil.

Los capítulos 4, 5 describen la elaboración de los instrumentos, en donde la utilización de formularios web vía Google Drive fue fundamental, y cómo fueron éstos aplicados.

En los capítulos 6, 7 y 8 se muestran los resultados obtenidos y en el capítulo 9 la contextualización y recomendaciones.

Se agregó un capítulo adicional, como se comentó anteriormente, el capítulo 10, en el cual se enumeran las lecciones aprendidas durante la realización de esta investigación.

ANTECEDENTES

El Núcleo Tecnología de Materiales tiene como finalidad primordial impulsar y desarrollar la formación y capacitación profesional de los trabajadores de los subsectores de Construcción Civil, Industria del Mueble y Gestión Ambiental; esto con el objetivo de estimular el crecimiento económico y coadyuvar al mejoramiento de la calidad de vida y productividad del trabajador.

Se inicia en 1980, como Centro Construcción Civil y Maderas. En 1996, a raíz de la reestructuración institucional, se transforma en el Núcleo Tecnología de Materiales.

El Instituto Nacional de Aprendizaje ha venido realizando en años anteriores estudios de demanda para determinar las necesidades de capacitación y formación profesional en el mercado laboral; sin embargo, este tipo de investigaciones es puntual en el tiempo y deja de lado el comportamiento del mercado con un horizonte de plazo de 5 a 10 años.

En mayo del 2012 se inicia el proyecto de Formación de la Red Interamericana de Prospectiva por parte de Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (Cinterfor) de la Organización Internacional del Trabajo, con la Transferencia de Metodologías y Herramientas Prospectivas para los países Centroamericanos por parte del Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial (SENAI).

En este proyecto participan las instituciones de formación profesional de los países centroamericanos y República Dominicana: Instituto Salvadoreño de Formación Profesional (INSAFORP), Instituto Nacional de Formación Técnica Profesional (INFOTEP) República Dominicana; Instituto Nacional de Formación Profesional y Capacitación para el Desarrollo Humano (INADEH) Panamá; Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP) Guatemala e Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) Costa Rica.

Este estudio “Prospectiva de la Formación Profesional: Programa de Formación y Aplicación Práctica en el Sector de la Construcción (2012-2013)” tiene como objetivo elaborar recomendaciones para educación profesional en el sector de la Construcción Civil (edificaciones), mediante la identificación de tendencias de difusión tecnológica en América Central y de sus impactos en las principales ocupaciones del referido sector.

JUSTIFICACIÓN

A partir del año 2011 la institución, específicamente la Gerencia General, en conjunto con la Organización Internacional del Trabajo (OIT), vienen impulsando la ejecución de investigaciones llamadas “Estudios de Prospección” para determinar requerimientos en las áreas técnicas a corto y mediano plazo.

La economía actual se caracteriza por:

- Cambios continuos en la estructura productiva y organizativa de sectores y países, redistribución geográfica de empresas y cadenas de producción.
- Crecimiento de la interdependencia comercial y económica y desplazamiento de la producción para los mercados emergentes.
- Aumento de la variedad y complejidad de los productos y servicios, fusión de empresas y aumento de la formación de cadenas de producción globales

Los estudios prospectivos son procesos sistematizados de comprensión del futuro y pueden ser de carácter social, económico, político y tecnológico, que posibilitan generar una base de información que ayuda a los responsables de las decisiones a establecer acciones estratégicas que posicionen a las organizaciones en posibles ambientes futuros.

Como resultado, estos estudios procuran identificar demandas futuras y potenciales, a la vez que vislumbrar cambios en los paradigmas que guían a tales organizaciones o sistemas.

Este estudio es uno de los primeros que se realiza en el INA por tanto, en su ejecución están involucrados el subsector Construcción Civil y el Proceso de Gestión Tecnológica del Núcleo Tecnología de Materiales, así como la Gerencia General de la institución.

Este estudio permitirá cumplir con el Plan Estratégico Institucional 2011-2016 Dr. Alfonso Carro, en sus objetivos:

- Servicios de capacitación y formación profesional de calidad para formar recurso humano competente que responda a las demandas de los sectores productivos.
- Diseño de una oferta de servicios de capacitación y formación profesional (SCFP) innovadora, creativa, flexible, inclusiva e integradora de las perspectivas de derechos, género y sostenibilidad ambiental.
- Fortalecimiento de la investigación tecnológica que permita adquirir nuevas tecnologías para la optimización de la calidad de los SCFP.
- Posicionamiento de la investigación sobre el mercado de trabajo, como prioridad para fundamentar el quehacer y la toma de decisiones, que permita responder a las necesidades de la población y de los sectores productivos.

Así mismo, con el objetivo “Fortalecer los procesos de investigación y prospección para el diseño e innovación de la oferta”, pues permitirá realizar un plan piloto como base para un modelo de prospección institucional.

OBJETIVO GENERAL

Participar en el estudio a nivel centroamericano de prospección de mercado, para los próximos 10 años (2012-2022), en la temática de Construcción Civil (edificaciones), como parte del proyecto de Formación de la Red Interamericana de Prospectiva desarrollado por el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR), de la Organización Internacional del Trabajo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS de la I Fase:

- Caracterizar el sector Construcción Civil en Costa Rica, según la configuración del Núcleo Tecnología de Materiales.
- Conformar el Grupo Ejecutor que llevará a cabo el estudio de prospección.
- Determinar las tecnologías emergentes para la temática de Construcción Civil.
- Identificar las ocupaciones en el sector Construcción Civil.
- Recopilar informaciones sectoriales en los últimos dos años para enviar al SENAI.
- Realizar reunión seguimiento y retroalimentación (OIT, CINTERFOR e Instituciones de Formación Profesional)

OBJETIVOS ESPECÍFICOS de la II Fase

- Elaborar el cuestionario Delphi con base en los resultados de la I Fase (tecnologías emergentes seleccionadas).
- Escoger 25 expertos para la metodología Delphi, según perfil definido por el SENAI.
- Seleccionar 10 expertos para el análisis de Impactos Ocupacionales.
- Validar las herramientas (cuestionario Delphi, cuestionario de impactos ocupacionales).
- Analizar los resultados obtenidos con el cuestionario Delphi aplicado a los especialistas convocados.
- Participar en taller de seguimiento y retroalimentación (OIT, CINTERFOR e Instituciones de Formación Profesional).
- Elaborar un informe con las recomendaciones para la actualización del diseño curricular de la institución.

Capítulo 1

CONFORMACIÓN DEL GRUPO EJECUTOR

Diseño del grupo ejecutor

El grupo ejecutor fue conformado pensando en la comunidad y eficiencia en la ejecución de las tareas. Para ello se dividió en grupo ejecutor interno grupo ejecutor externo.

Grupo ejecutor interno

El grupo ejecutor interno se conforma de funcionarios del subsector construcción civil, la Encargada del Proceso de Gestión Tecnológica y la Jefatura del núcleo Tecnología Materiales.

En el grupo ejecutor interno las funciones principales recaen en el Ing. Jimmy Sanabria Coto y la Ingeniera Silvia Campos Zárate, los demás funcionarios apoyan brindando sus criterios en los talleres y reuniones.

El grupo ejecutor externo

El grupo ejecutor externo está conformado por profesionales destacados de su campo de acción, para ello se escogió a personas de la academia como personas de empresas constructoras, además se incluyó un integrante que representa a los colegios profesionales.

Para este caso es importante mencionar que la representante de la academia y la representante de los colegios profesionales apoyaron más de cerca los procesos, las reuniones y los productos obtenidos del estudio.

Es importante mencionar que si bien el estudio trata de conocer las opiniones y estimaciones de profesionales con gran trayectoria en el campo de la construcción es fundamental garantizarse la asistencia y participación en las reuniones, foros y talleres que se convocan.

Es bien conocido que este tipo profesional es sumamente ocupado y los tiempos demandados para este estudio es afectan de manera económica, por eso se debe innovar en la mejora de la eficiencia de los trabajos que solicitan.

Esto justifica el uso de herramientas basadas en internet las cuales proporcionan un medio más eficaz para la recolección de información.

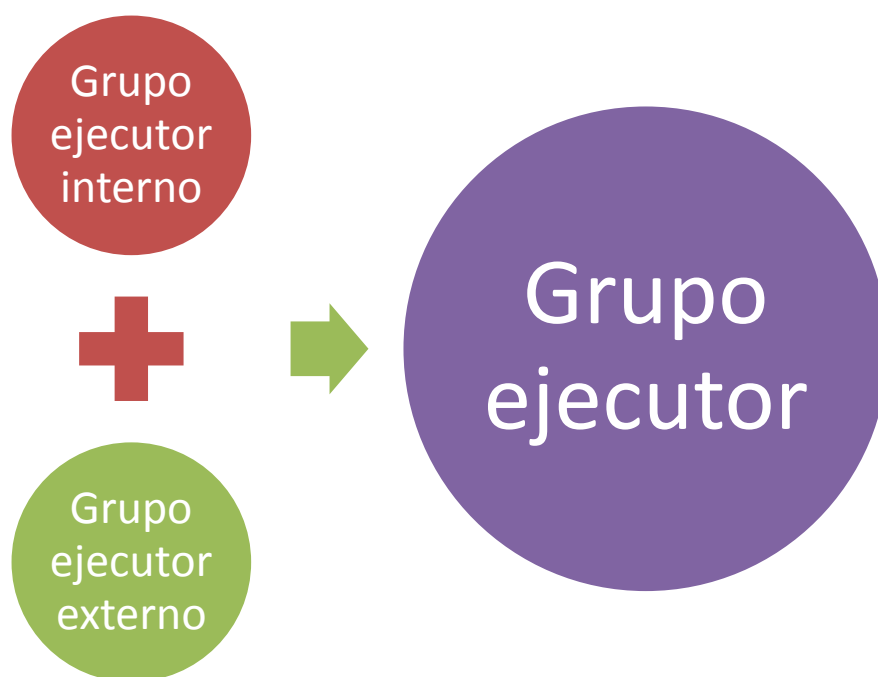


Ilustración 1 El grupo ejecutor

Perfiles de los integrantes del grupo ejecutor

Tabla 1 Perfil del grupo ejecutor

NOMBRE	PROFESIÓN	EMPRESA	CARGO	Tel/correo electrónico
Laura Chinchilla Flores	Arquitecta	Desarrolladora de vivienda Fomento Urbano S.A	Directora de Arquitectura	(506)2290-5560 Laura.chinchilla@fomentourbano.co.cr www.fomentourbano.co.cr
Ana Grettel Molina	Arquitecta	Colegio de Arquitectos de Costa Rica	Directora	(506)2202-3937 amolina@cfia.cr www.coarqcr.com
Ana Grettel Leandro	Ingeniera en Construcción	Instituto Tecnológico de Costa Rica	Docente/Investigadora	(506)2550-2164 g Leandro@itcr.ac.cr
Roberto Meza	Ingeniero Civil	Sphera Sustainability Consulting	Presidente	(506)2248-4420 rmeza@sphera_sbc.com www.sphera_sbc.com

Marisel Umaña Morera	Arquitecta	Constructora COCCASA S.A	Arquitecta	(506)2438-9075 marisel@concasa.com www.concasa.com
Silvia Campos Zárate	Ingeniera Civil	INA	Formador para el Trabajo	(506)2210-6498 scamposzarate@ina.ac.cr
Jimmy Sanabria Coto	Ingeniero en Construcción	INA	Formador para el Trabajo	(506)2210-6684 jsanabriacoto@ina.ac.cr
Jose Mena Carmona	Ingeniero en construcción	INA	Formador para el Trabajo	(506)2210-6498 jmenacarmona@ina.ac.cr
Daniel Gonzalez Vargas	Arquitecto	INA	Formador para el Trabajo	(506)2210-6498 dgonzalezvargas@ina.ac.cr

Porcentaje de participación

Como lección aprendida para futuros estudios se debe mencionar que la escogencia del grupo ejecutor debe estudiarse con más detenimiento, pues se deben buscar personajes que tengan un buen conocimiento técnico pero que tal vez no sean las máximas luminarias en este campo pero se compense con un alto grado militancia y que se comprometan con el trabajo del grupo ejecutor.

Tabla 2 Porcentaje de asistencia a eventos convocados

Integrante	Grupo	Participación
Ing. Jimmy Sanabria	Interno	Total
Ing. Silvia Campos	Interno	Total
Arq. Daniel González	Interno	Total
Ing. José Mena	Interno	Parcial
Ing. Ana Grettel Leandro	Externo	Total
Arq. Ana Grettel Molina.	Externo	Total
Arq. Laura Chinchilla	Externo	Parcial
Ing. Roberto Meza	Externo	Poca
Arq. Marisel Umaña Morera	Externo	Parcial

Capítulo 2

TECNOLOGÍAS EMERGENTES EN SUBSECTOR CONSTRUCCIÓN CIVIL

Primera propuesta para la adquisición de datos.

La necesidad de tener un listado de tecnologías emergentes de manera y rápida y eficiente evitando la necesidad de hacer entrevistas y desplazamientos dentro del país nos llevó a proponer algunas opciones basadas en tecnología de bases de datos.

Por lo tanto originalmente se pensó en usar una base de datos elaborada en Microsoft Access. Estas bases de datos son sumamente versátiles y de fácil elaboración, consulta y análisis.

Se seleccionó este software por el hecho de que viene incluido en los paquetes de Microsoft Office, se elaboró la base de datos que muestra las siguientes pantallas:

FICHA TECNOLÓGICA

ine Instituto Nacional de Aprendizaje

FICHA DE TECNOLOGIA EMERGENTE INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION

1. Consecutivo	<input type="text"/>	2. Fecha	<input type="text" value="26/06/2012"/>
3. Nombre Tecnología	<input type="text" value="Concreto Reciclado"/>	4. Informante clave	<input type="text" value="Jimmy Sanabria Coto INA"/>
7. Tipología	<input type="text" value="Materiales"/>	5. Lugar de trabajo	<input type="text" value="Institución"/>
8. Procesos	<input type="text" value="Ensayos y análisis técnicos"/>	6. Correo electrónico	<input type="text" value="jsanabracoto@ina.ac.cr"/>
9. Eje temático	<input type="text" value="Sostenibilidad"/>		
10. Descripción	<input type="text" value="Uso de concretos con agregados reciclados de construcciones antiguas, se usa una mezcla con agregados nuevos. Se mezcla en proporciones seguras para obtener la resistencia especificada."/>		
11. Fuente 1 internet	<input type="text" value="www.imcyc.com"/>	12. Referencia	<input type="text" value="Congreso/seminario"/>

13. Guardar registro

14. Nuevo registro

Ilustración 2 Menú

En este caso se muestra un formulario el cual puede ser llenado fácilmente por el informante clave, simplemente ingresa los datos de esta manera:

1. Un Consecutivo.: Este consecutivo lo da automáticamente el formulario.
2. Fecha: se despliega con calendario para seleccionarla.
3. Nombre de la tecnología: es el nombre por el cual se conoce o nombre genérico.
4. Informante clave: es el que proporciona la información.
5. Lugar de trabajo: ese lugar donde trabaja el informante clave, puede seleccionar en varias opciones genéricas.
6. Correo electrónico: Es el correo electrónico del informante clave.
7. La tipología: herramientas, materiales de construcción, software entre otros.
8. Procesos: Están relacionados con la configuración del subsector construcción civil.
9. Eje temático: radica en sostenibilidad, materiales deficientes, productividad y eficiencia energética entre otros.
10. Descripción: Una descripción de la tecnología en 255 caracteres.
11. Fuente de internet: El informante puede colocar enlaces de los sitios consultados.
12. Referencia: los informantes pueden seleccionar donde fueron obtenidos los conocimientos, se por una seminario, internet u otro medio.
13. Guardar registro: Guarda en la memoria el registro.
14. Nuevo registro: Limpia la pantalla con nuevos registros.

En este caso el grupo ejecutor en decisión dividida consideró que esta opción era muy difícil para personas que lo maneja el área de informática básica, por lo tanto se propuso la elaboración de una encuesta virtual.

Las encuestas virtuales o en línea son muy útiles porque automatizan el proceso de recolección de formación pero se depende de la empresa que suministra servicio en este caso Google.

Para tener un mejor acceso y seguridad de la información, la organización podría comprar un software especializado como Adobe Form Central, el cual ofrece más opciones de edición y alojamiento externo de datos.

Encuesta virtual

Para el estudio de prospección se requería capturar información de los expertos, por lo que se propuso un instrumento o encuesta usando los formularios de Google Drive. A los participantes se les enviaba un link que los dirigía al formulario en línea, luego de llenado se enviaba a una cuenta de Google Drive donde se almacenaba la información.



ENCUESTA PARA ESTUDIO DE PROSPECCION TECNOLOGIAS EMERGENTES DEL INSTITUTO NACIONAL DE APRENDIZAJE

Si conoce de alguna tecnología emergente en campo de la construcción civil, favor llenar el formulario. Puede enviar todos los formularios que quiera. Si tiene dudas contactar con el Grupo Ejecutor del Estudio de Prospección del INA prospeccion.ina@gmail.com.

Formulario elaborado por el Ing. Jimmy Sanabria Coto. Núcleo Tecnología de Materiales del INA.

***Obligatorio**

OBJETIVO

Participar en el estudio a nivel centroamericano de prospección de mercado, para los próximos 10 años (2012-2022), en la temática de Construcción Civil (edificaciones), como parte del proyecto de Formación de la Red Interamericana de Prospectiva, desarrollado por el Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional (CINTERFOR), de la Organización Internacional del Trabajo.

Ilustración 3 Formulario web 1/6

En esta parte se presentaba el objeto del estudio, instrucciones, creador y una dirección de correo electrónico para evacuar dudas.

DATOS DEL INFORMANTE

Nombre *
Es necesario el nombre para identificar el informate clave

Lugar de trabajo *
Escribir el lugar de trabajo

Profesión *
Nos interesa conocer su campo de acción profesional.

Dirección de correo electrónico *
Esta información es requisito para poder solicitarle información adicional sobre el tema que describe y enviarle información sobre cursos, charlas, visitas, etc relacionadas con temas que puedan ser de su interés

Ilustración 4 Datos del informante

En la sección datos del informante se pedía un mínimo de información que permitiera la caracterización y posterior contacto de la persona informante.

DESCRIPCION DE LA TECNOLOGIA EMERGENTE

Anote el nombre de la tecnología emergente *
Muchas veces las tecnologías emergentes tienen nombres comerciales o pueden tener nombre genéricos

Describe la tecnología emergente que conoce *
Es importante describir los detalles de la tecnología que conoce, sus ventajas, aplicaciones y cualquier otro dato que considere importante

Ilustración 5 Descripción de la tecnología emergente

En esta sección se pide que se le colocara en nombre genérico o nombre comercial de la tecnología, luego se debía describir sus detalles.

CARACTERIZACION DE LA TECNOLOGIA EMERGENTE

Selecciona la tipología que más se relaciona con la tecnología emergente *

Debes escoger una o varias opciones de tipos de tecnología que más se relacionan con la que propones

- ☐ Materiales de construcción
- ☐ Equipos (compresores plantas generadoras)
- ☐ Maquinaria (tractores, compactadores gruas)
- ☐ Software (MSProject, AutoCad)
- ☐ Filosofías de gestión (5s, Lean Construction)
- ☐ Herramientas (taladros, martillos)
- ☐ Otro:

¿En cuál de estos procesos se puede aplicar esta tecnología? *

Puede marcar más de una opción.

- ☐ Consultoría
- ☐ Construcción
- ☐ Administración de la construcción
- ☐ Mantenimiento de edificaciones
- ☐ Fabricación y venta de materiales de construcción
- ☐ Ensayos de laboratorio y análisis técnicos
- ☐ Otro:

¿Cuál es el eje temático que se relaciona con la tecnología emergente? *

Las tecnologías emergentes tiene relación con ejes temáticos actuales, selecciona uno varios que usted considera que aplican.

- ☐ Tecnologías energéticamente eficientes
- ☐ Tecnologías de alta productividad
- ☐ Sistemas constructivos
- ☐ Sostenibilidad ambiental
- ☐ Informática aplicada a la construcción
- ☐ Otro:

Ilustración 6 Caracterización

Para este caso se pedía que las personas clasificaran la tecnología mediante tipología, proceso y eje temático según los parámetros del INA.

FUENTES DE INFORMACION

Cuéntanos ¿dónde encontraste la información que nos proporcionaste?

¿Cuál fue la fuente de información que le proporcionó el conocimiento de la tecnología que acaba de describir? *

Marque una o varias casillas de las fuentes de información de la tecnología emergente

- ☐ Congreso/seminario
- ☐ Feria tecnológica
- ☐ Artículo técnico
- ☐ Demostración de producto
- ☐ Aplicación en el campo
- ☐ Consulta bibliográfica
- ☐ Revista, periódico
- ☐ Televisión
- ☐ Internet
- ☐ Otro:

Indique los enlaces (links) de Internet que se relacionan con el tema.

COMENTARIOS

Comente, pregunte y opine del tema.

Si existe algún aspecto que no se tomó en cuenta en las pregunta anteriores favor indicarlo en el espacio a continuación

MUCHAS GRACIAS

GRUPO EJECUTOR DEL ESTUDIO DE PROSPECCION DEL SUB SECTOR CONSTRUCCION CIVIL

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de [Google Docs](#)

[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Cabe mencionar que esta tecnología es gratuita, de fácil uso y tiene muchas aplicaciones en nuestro trabajo.

Para ver este a este formulario favor ingresar a la página:

<https://docs.google.com/spreadsheet/viewform?formkey=dGNpOTZaaWxUQ2Z1akN2N245dDNWclE6MQ#gid=0>

Datos generales

Para este estudio de prospección se obtuvieron 102 respuestas las cuales se obtuvieron en el transcurso de dos meses, la llegada de registros presente picos de hasta 8 respuestas diarias durante plazos intermedios y 30 registros diarios en el tercio final del tiempo.

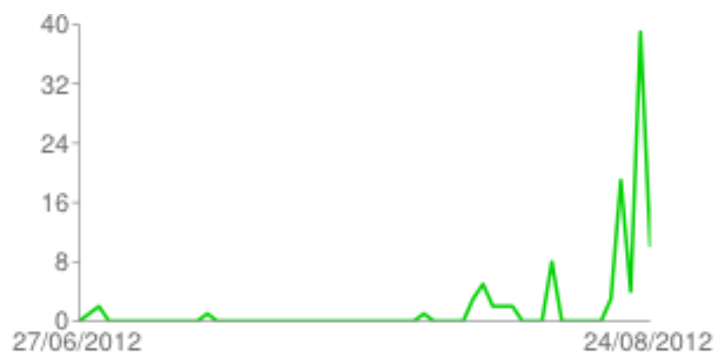


Ilustración 7 Grafico de respuestas diarias

Se obtuvieron respuestas de instituciones del gobierno, privadas, autónomas y universidades, se presenta una muestra:

Tabla 3 Muestra de lugar de trabajo

Lugar de trabajo:

INA, SPHERA, Instituto Costarricense de Electricidad, Escuela Ingeniería Civil, UCR, Escuela Ingeniería Civil UCR, Independiente, Arma bloque, IECA INTERNACIONAL.

Las profesiones de los informantes radica en ingenieros y arquitectos, consultores y empresarios, se presenta una muestra.

Tabla 4 muestra de profesiones

Profesión

Ing. Química, Ing Civil, Ingeniera Civil, Ingeniero civil, profesor, Ingeniero civil, profesor, Arquitecta, Arquitectura Restauración, Ingeniero Civil, Master Admo. Construcción, Ingeniero, Ingeniero Ingeniería

En cuanto a la caracterización de la tecnología emergente se dejó la pregunta abierta a varias respuestas para evitar confusiones o bien que alguna tecnología se podía caracterizar en varias categorías. Según las respuestas obtenidas los materiales de construcción son los más mencionados.

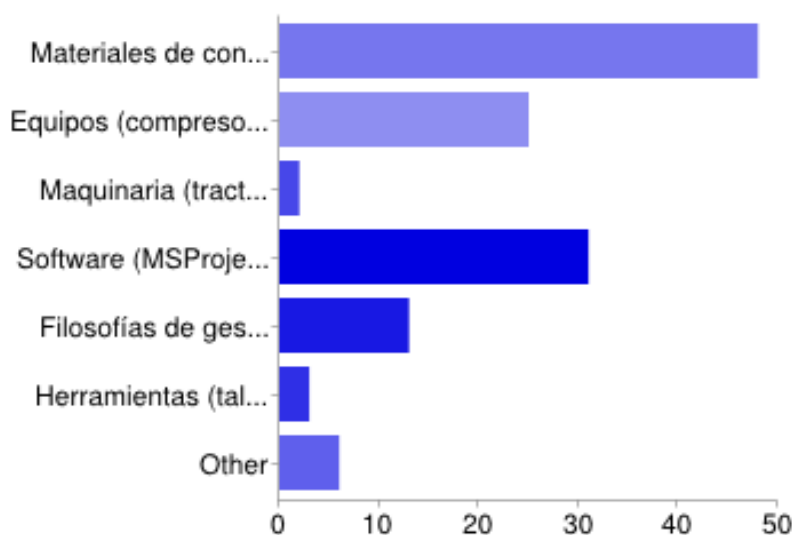


Ilustración 8 Caracterización de las tecnologías

Tabla 5 Respuestas obtenidas

Caracterización de la tecnología	# de respuestas	%
Materiales de construcción	48	48%
Equipos (compresores plantas generadoras)	25	25%
Maquinaria (tractores, compactadores grúas)	2	2%
Software (MSProject, AutoCad)	31	31%
Filosofías de gestión (5s, Lean Construction)	13	13%
Herramientas (taladros, martillos)	3	3%
Other	6	6%

Los usuarios pueden seleccionar más de una casilla de verificación, por lo que los porcentajes pueden superar el 100%

El uso de software es importante, pues el desarrollo de la informática impacta directamente en la gestión de las obras así como la introducción de nuevos equipos.

Con respecto a los procesos impactados el de construcción y consultoría son los más mencionados.



Ilustración 9 Procesos impactados

Tabla 6 procesos impactados

¿En cuál de estos procesos se puede aplicar esta tecnología?	#	%
Consultoría	47	46%
Construcción	67	66%
Administración de la construcción	22	22%
Mantenimiento de edificaciones	28	27%
Fabricación y venta de materiales de construcción	29	28%
Ensayos de laboratorio y análisis técnicos	13	13%
Other	3	3%

Esto puede deberse al perfil de los informantes pues la mayoría se dedica a consultoría y la construcción de edificaciones.

Con respecto a las fuentes de información el uso del internet es la forma predominante de obtener la información.

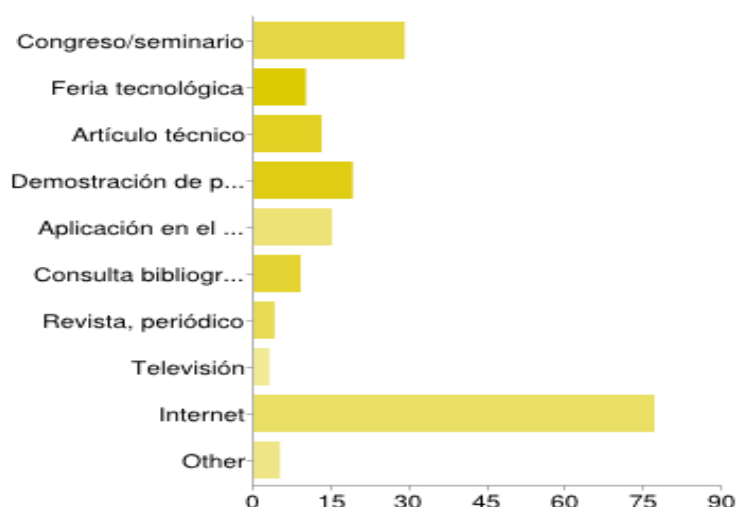


Ilustración 10 Fuentes de información

Tabla 7 Fuentes de información

¿Cuál fue la fuente de información?	#	%
Congreso/seminario	29	28%
Feria tecnológica	10	10%
Artículo técnico	13	13%
Demostración de producto	19	19%
Aplicación en el campo	15	15%
Consulta bibliográfica	9	9%
Revista, periódico	4	4%
Televisión	3	3%
Internet	77	75%
Other	5	5%

Cabe señalar la importancia de los congresos y seminarios como fuentes de actualización profesional.

Tecnologías emergentes.

Después de la depuración por parte del grupo ejecutor se dejaron 99 registros de tecnologías emergentes, la cual la informática es la más votada seguida por los materiales compuestos.

Ejes temáticos de las tecnologías emergentes

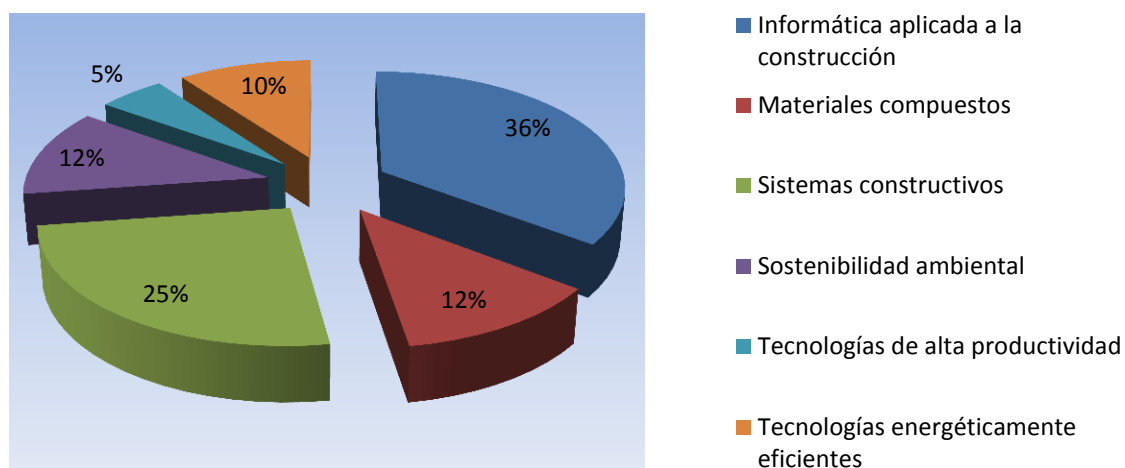


Ilustración 11 Ejes temáticos

Tabla 8 Ejes temáticos

Tecnología emergente	#	%
Informática aplicada a la construcción	35	35%
Materiales compuestos	12	12%
Sistemas constructivos	25	25%
Sostenibilidad ambiental	12	12%
Tecnologías de alta productividad	5	5%
Tecnologías energéticamente eficientes	10	10%
Total	99	100%

Consideraciones del capítulo 2

- El uso de los formularios en línea es una manera fácil y eficiente de recolectar información de encuestas.
- Se obtuvieron respuestas de funcionarios de instituciones del gobierno, autónomas, universidades y entidades privadas.
- Los informantes en su mayoría son ingenieros y arquitectos.
- En cuanto a la categorización de las tecnologías la de materiales de construcción y el software son las más votadas.
- Los procesos predominantes de las tecnologías se enmarcan en la parte constructiva, seguido por la consultoría.
- La forma preferida de obtener información de las tecnologías es la internet, seguida por los congresos y seminarios.
- Los materiales compuestos y las herramientas informáticas se perfilan como las áreas donde hay más innovación y se desarrollarán como tecnologías consolidadas en el futuro.

Listado de tecnologías emergentes recolectadas

Informática aplicada a la construcción.

Tabla 9 Informática aplicada a la construcción

Nombre	Descripción
BIM. BUILDING INFORMATION MODELING.	Virtualización en la Construcción.
Sistema de información en construcción	BIM, building information manager Control de gestión y desarrollo
Seketchbook Designer	Es un programa que combina el dibujo vectorial y el de pintura. Tiene funciones útiles , una en especial es que literalmente arregla tus trazos, volviéndolos curvas suaves, círculos perfectos o líneas completamente rectas. Otra característica es algo que se llama restroke, cuando está activa, puedes volver a trazar parte de una línea y el segmento que se redibuja se borra automáticamente dejando sólo el nuevo trazo.
Zbrush 4	Este es un programa para 3D . Algunas características: es shadow box, es decir, lo que se puede hacer es dibujar una planta y elevaciones y una masa 3d es automáticamente creada.
Rhinoceros 3D	Rhinoceros 3D es una herramienta de software para modelado en tres dimensiones basado en NURBS. El programa es comúnmente usado para el diseño industrial, la arquitectura, el diseño naval, el diseño de joyas, el diseño automotriz, CAD/CAM, prototipación rápida, ingeniería inversa, así como en la industria del diseño gráfico y multimedia Rhinoceros 3D se especializa principalmente en el modelado libre mediante NURBS. Aunque hay disponibles varios agregados (add-ons), para el renderizado fotorrealístico raytracing (Flamingo), renderizado no fotorrealístico (Penguin) y la animación (Bongo). Como muchas aplicaciones de modelado 3D, Rhinoceros incorpora el lenguaje llamado RhinoScript, basado en Visual Basic.
Mol	(Moment of Inspiration) es un programa joven pero escrito por uno de los creadores de Rhino. Es simplemente fabuloso, Posee una interfaz muy limpia e intuitiva que permite trabajar muy rápido, sin ser por ello simple, al contrario, es muy capaz.
Maxwell Render	Es un nuevo motor de render basado en las leyes físicas de la luz real. Los algoritmos y ecuaciones reproducen el comportamiento de la luz de una manera completamente exacta.
Artlantis	Artlantis es el nombre genérico de un software producido por Abvent usados comúnmente junto a Archicad, para realizar renders, en otras palabras, transformar el 3D rudimentario en una imagen que conste de: sombras, texturas foto-realistas y sobre todo de luces; además se pueden insertar objetos “prediseñados” que, a diferencia de otros software de render, pueden tener parámetros de edad, así también cuenta con la diferencia principal de ser un

	software automatizado para la rama de Modelado Arquitectural, por lo cual este software no cuenta con las herramientas estándar de edición de polígonos, tales como: Vertex, Fames, etc.
Revit 2013	Autodesk® Revit® es el software específico para BIM (Building Information Modeling) que ayuda a los profesionales de la construcción a diseñar, construir y mantener edificios con mayor calidad y mayor eficiencia energética. Autodesk Revit 2013, una solución completa con la funcionalidad de Autodesk® Revit® Architecture 2013, Autodesk® Revit® MEP 2013 y Autodesk® Revit® Structure 2013.
StaadPro 2006	Programa para modelado estructural
CSiBridge	Herramienta para diseño de estructuras de puentes
SAP2000	Software para el modelado de estructuras.
ETABS	Software para el modelado y diseño de estructuras
SAFE	Software especializado para diseño de fundaciones y pisos de concreto
Microsoft project 2010	Microsoft Project (o MSP) es un software de administración de proyectos diseñado, desarrollado y comercializado por Microsoft para asistir a administradores de proyectos en el desarrollo de planes, asignación de recursos a tareas, dar seguimiento al progreso, administrar presupuesto y analizar cargas de trabajo.
Planner	Planner es una herramienta para planear, programar y seguir proyectos. El programa permite: Gestión de calendarios Gestión de recursos Seguimiento del avance del proyecto Enlazar tareas Exportación a diferentes formatos
WorkPLAN	WorkPLAN es una familia de soluciones informáticas de fabricación completamente escalable, de la gestión de proyectos al ERP, que permite a los fabricantes y empresas que trabajan por encargo automatizar y controlar actividades como los costes del proyecto, las ofertas y pedidos, la planificación, calidad y compras, los tiempos y la gestión de existencias.
Presto	Presto es un programa integrado para el control de los costos de un proyecto de construcción. Preparación de presupuestos para profesionales de proyectos y de ofertas para empresas constructoras. Seguimiento de la producción, la facturación y los resultados económicos de la obra durante la ejecución desde el punto de vista de la empresa constructora
SP	SP es un sistema modular e integrado que permite cubrir las diversas necesidades que surgen en las diferentes etapas de una obra (desde el presupuesto a la venta). La sinergia de sus módulos lo convierte en el software de Gestión de Obras más completo del mercado.
Rego 2012 construccion	Potente herramienta diseñada para el cálculo presupuestario, mediciones, planificación, certificaciones (facturas), seguimiento de obra, costos de mano de obra, materiales y seguimiento económico.

ESTACIONES TOTALES	<p>ESTACION TOTAL NIKON NIVO 5.C.</p> <p>ESTACION TOTAL marca Nikon modelo Nivo 5.C Cuenta con programa topografico avanzado Survey Pro con calculo de carreteras, levantamiento, replanteo, carga de imagenes digitalizadas y graficacion de lo que se esta midiendo.</p>
impresión en 3D	<p>Las impresoras 3-D se han usado principalmente para prototipos, pero también empiezan a ser una opción para la fabricación y, pueden acabar usándose para imprimir edificios. Pero los diseñadores y arquitectos aún no han descubierto cómo aprovechar sus posibilidades.</p> <p>Se exploran formas de romper con los convencionalismos a la hora de diseñar, buscando patrones y procesos en la naturaleza y usando las ecuaciones que definen estos procesos para generar nuevos diseños. Los resultados suelen ser sorprendentes formas y estructuras que solo se pueden crear con impresoras 3-D.</p>
Sistema Digital Hardhat	<p>El (DHH) es un ordenador personal que se usa en el casco, que ejecuta un sistema operativo Windows, que se utiliza para recopilar información multimedia, como texto, sonido, vídeo e imágenes. Este ordenador también se puede utilizar para la comunicación entre la obra y otros lugares utilizando diversos métodos de conexión como una conexión de red inalámbrica, lo que permite a un personal para dar vueltas por la web y videoconferencia en directo con otros para resolver problemas en colaboración. Además, el software especial denominado Reporting Multimedia Mundial (MFR) del sistema permite al representante de campo para guardar la información multimedia en una base de datos específica para el proyecto accesible a través de Internet. La información recogida a través del proyecto de sistema ayudará a documentar las condiciones del sitio, los avances y los problemas de una manera organizada para que la información puede ser recuperada fácilmente según sea necesario por cualquier participante del proyecto. En la aplicación de este sistema, las reducciones inmediatas en gastos de viaje será el beneficio más obvio, sin embargo, los costos asociados con mayor rapidez para resolver problemas, reducir las reclamaciones de construcción, y un menor número de retardos de tiempo será el máximo beneficio de esta tecnología.</p>
BladePro System	<p>BladePro System, es un doble sistema automático de control de la hoja que utiliza avanzada tecnología informática y controles fáciles de usar operadores. Este sistema ofrece a los contratistas un sistema de tres dimensiones control de la máquina para carreteras, ferrocarriles y construcción de camas pista del aeropuerto. BladePro permite a los operadores motoniveladora para calificar diseños complejos, tales como curvas verticales, transiciones, curvas súper elevados y complejos diseños web sin estacas.</p> <p>BladePro System combina un modelo digital del terreno (MDT) software de diseño, estaciones totales robóticas Geodimeter, y el sistema de control de motoniveladora para controlar automáticamente la elevación y la pendiente transversal de la cuchilla motoniveladora. Esta flexibilidad está integrado en el sistema BladePro utilizando el Tracer Ultra Sonic Controlador de grado o el transmisor y el receptor con Laserplane mástil eléctrico. Una interfaz de usuario gráfica acepta diseño digital usando una tarjeta de datos. BladePro utiliza una estación total robótica para rastrear y comunicar la posición de la motoniveladora y elevación de la hoja en cualquier lugar en el sitio de trabajo mediante la</p>

	transmisión de los datos de posicionamiento en tiempo real, y por comparación con el diseño almacenado en la tarjeta de datos. Cuando se necesita una corrección de las señales se envían al sistema hidráulico máquinas para mantener la elevación de diseño y cruzar pendiente.
3D-MC	El principal beneficio del sistema 3D MC es la ganancia evidente de la productividad generado por esta innovación. Según una investigación llevada a cabo por los fabricantes de los sistemas de guía, el dispositivo 3D MC pueden triplicar la productividad de los equipos de proyectos de carreteras, así como aumentar drásticamente sus niveles de precisión y rendimiento. El sistema 3D MC es la siguiente generación de dispositivos de equipos de control que den una alternativa a los más lentos y poco fiables existentes sistemas de comunicación por radio.
Evaluación de las propuestas del contratista con BIM	El Departamento de Estado de EE.UU. de la Oficina de Operaciones de Inmuebles en el Extranjero (OBO) recientemente fue pionera en el uso de macro tecnología BIM para evaluar las propuestas de contratistas en una escala compleja. En la evaluación de los planes de los proponentes del proyecto, OBO utilizado escenarios basados en los sistemas de planificación y herramientas de modelado para examinar rápidamente y con precisión todas las opciones, seleccionar la mejor propuesta basada en la capacidad y costo/ eficacia
FieldManager® - Software de Gestión de la Construcción	La aplicación FieldManager es el núcleo de un grupo de aplicaciones integradas de gestión de la construcción. El software de seguimiento de toda la actividad del contrato de uso de elemento para cambiar las órdenes, y proporciona un medio para la información detallada del proyecto y pagar el seguimiento de estimación. Las aplicaciones de libreta de campo y FieldPad permitir a los inspectores para recoger y registrar los datos de actividad de la construcción en un ordenador portátil o dispositivo portátil para la transferencia a la aplicación FieldManager principal en un momento posterior. El sistema FieldNet ofrece la agencia con una red interna privada para facilitar las transferencias de datos seguras entre los inspectores y la oficina de gestión de contrato a través de la Internet. El software permite a las agencias FieldBuilder o empresas contratantes para crear contratos personalizados, objetos y materiales fuera de las normas de la agencia. Contratistas en busca de seguimiento básica y herramientas de reporte puede emplear el FieldManager software de sólo lectura, mientras más características avanzadas como la presentación de informes y agilizar el pago subcontratista software™ puja importación de archivos están disponibles en el software Contratista FieldManager. Con más de 70 informes incorporados, el software FieldManager ofrece una visión detallada de cualquier proyecto y permite el acceso instantáneo a la pista de auditoría. Además de los informes incorporados, la base de datos FieldManager pueden ser extraídos mediante ODBC compatibles con herramientas de consulta para crear informes personalizados. Combinado con

	seguridad de inicio de sesión y el seguimiento de la revisión, las herramientas de información FieldManager hacer auditorías de los proyectos fácil y clara.
ProjectNet BlueLine Online	<p>ProjectNet BlueLine Online Internet actúa como medio fundamental de comunicación, ProjectNet ofrece un instante y bajo demanda, solución segura en línea para todos los miembros del equipo para comunicarse, compartir documentos y colaborar utilizando un navegador Web estándar.</p> <p>El "corazón de ProjectNet" es una gestión segura de documentos y el sistema de flujo de trabajo que almacena todos los documentos del proyecto y las formas. El repositorio de información ProjectNet se actualiza diariamente para asegurar que todos tengan acceso a la información actual. Permite a todos en el equipo del proyecto para trabajar desde la misma página, la mejora de la productividad. Ayuda a acelerar el tiempo de salida al mercado, reducir costos, aumentar los ingresos y reducir al mínimo para volver a trabajar debido a errores de comunicación. Con una mínima inversión en la tecnología de Internet y de personal, ProjectNet proporciona las herramientas para el acceso a la información instantánea - en cualquier momento y en cualquier lugar. ProjectNet es un fuera de fuentes de información en Internet y el servicio de gestión de proyecto de flujo de trabajo para la industria del diseño, la ingeniería y la construcción. Proporciona herramientas especializadas para todas las personas involucradas en el proceso de construcción de los proyectos de construcción y permite que se complete dentro del presupuesto y antes de lo previsto. La empresa a veces se refiere a esto como su servicio Premium para distinguirla de LT ProjectNet que se destinen a proyectos más pequeños y la colaboración a nivel de departamentos.</p>
escaneo 3d laser para mantenimiento y construcción	<p>Datos de exploración de estructuras de gran tamaño permiten la detección precoz de las zonas degradadas para mantenerse o reforzarse. Información 3D puede ser utilizado para las mediciones de tamaño y la geometría, así como cálculos de volumen de los materiales necesarios.</p> <p>El control periódico es uno de los métodos más eficaces para evitar el colapso de las estructuras.</p>
Software calculo de elementos finitos COMSOL Multiphysics	<p>COMSOL Multiphysics q simulación entorno de software facilita todos los pasos en el proceso de modelado - la definición de la geometría, el mallado, especificando su física, la solución, y luego visualizar los resultados.</p> <p>Modelo de configuración es rápida, gracias a una serie de interfaces físicas predefinidas para aplicaciones que van desde el flujo de fluido y la transferencia de calor a la mecánica estructural y análisis electromagnéticos. Propiedades de los materiales de origen, términos y condiciones de contorno pueden ser todas las funciones arbitrarias de las variables dependientes.</p>

Modelado de información de construcción BIM	Modelado de información de construcción (BIM, Building Information Modeling), también llamado modelado de información para la edificación, ¹ es el proceso de generación y gestión de datos del edificio durante su ciclo de vida ² utilizando software dinámico de modelado de edificios en tres dimensiones y en tiempo real, para disminuir la pérdida de tiempo y recursos en el diseño y la construcción. ³ Este proceso produce el modelo de información del edificio (también abreviado BIM), que abarca la geometría del edificio, las relaciones espaciales, la información geográfica, así como las cantidades y las propiedades de los componentes del edificio
Real-Time GPS 3D Monitoring System	Cóndor 3D Tracker [®] es un paquete de software de Windows NT que le permite calcular simultáneamente posiciones en 3D en tiempo real para la posición de deformación vigilancia informática aplicación milímetro para docenas de receptores GPS desplegadas en grandes estructuras de ingeniería. Además, este software puede controlar los peligros naturales como los volcanes, deslizamientos y hundimientos de tierra. Otro aspecto importante de los sistemas GPS de seguimiento 3D es la alarma y la transmisión de datos a los usuarios. Los datos de los receptores GPS desplegadas en la estructura de destino se transfiere a través de módem, radio inalámbrica o conexión de red a un ordenador personal que procesa los datos en tiempo real. Las posiciones 3D se visualizan a través de un fácil de entender gráfica de interfaz de usuario (GUI) en una ubicación de la oficina en tiempo real. Varias salidas, incluyendo mapas, gráficos y datos numéricos de fácil comprensión y proporcionar una información completa se compone de esta GUI.
Caminos rurales rústicos (clasificados y no clasificados)	La infraestructura vial (vecinal) es el cuello de botella para el desarrollo de una política agresiva de exportaciones y tropiezo a la mejora efectiva en la competitividad de la economía. Sin caminos nunca será posible el desarrollo económico sustentable. Por lo tanto una red vial rural (clasificados y no clasificados) considera e involucra lo siguiente: La integración del sistema de vías existente. La conservación de todas las vías interiores existentes que sean válidas. El trazo debe respetar la parcelación de la zona. Procura la suficiencia y la densidad mínima de la red. Los caminos reúnen las características técnico geométricas precisas. Minimiza el beneficio de transporte (las vías deben ser lo más cortas posibles).
O4Bi, versión Web, 2.6.1.	O4Bi le permite el manejo y control de proyectos en el sector de la construcción. El sistema cuenta con 12 módulos que incluyen todos los procesos integrados para presupuestar, control de costos, avance y programación de obra, ventas y control de clientes. Además, integra también los procesos administrativos y financieros, como cuentas por pagar y por cobrar, bancos, contabilidad, planilla y activos fijos. Se cuenta con seis ediciones del producto: solo presupuesto, solo control de proyectos, solo administrativo financiero-contable, solo control de activos, la edición empresarial (12 módulos integrados) y la edición estándar.

Sistemas de información geográfica	<p>Un Sistema de Información Geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés Geographic Information System) es una integración organizada de hardware, software y datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica.</p> <p>La tecnología de los Sistemas de Información Geográfica puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, gestión de activos, la arqueología, la evaluación del impacto ambiental, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, la geografía histórica, el marketing, la logística por nombrar unos pocos. Por ejemplo, un SIG podría permitir a los grupos de emergencia calcular fácilmente los tiempos de respuesta en caso de un desastre natural, el SIG puede ser usado para encontrar los humedales que necesitan protección contra la contaminación, o pueden ser utilizados por una empresa para ubicar un nuevo negocio y aprovechar las ventajas de una zona de mercado con escasa competencia</p>
---	---

Materiales compuestos

Tabla 10 Materiales compuestos

Nombre	Descripción
nanotecnología	El uso de nano partículas puede cambiar y mejorar las propiedades de los materiales de construcción para incrementar sus propiedades o hacerlos materiales inteligentes (que cambian con el tiempo) . También se están usando para investigar las propiedades de materiales de construcción y sus deformaciones en elementos como vigas y columnas.
FIBRA OPTICA	ES UNA FORMA DE CONSTRUCCION CADA VEZ MAS UTILIZADA EN PROYECTOS POR LO QUE ES IMPORTANTE LA CAPACITACION EN CONSTRUCCION Y COLOCACIÓN DE ESTOS SISTEMAS, ASÍ COMO DE SU POSTERIOR MANTENIMIENTO.
Reparación de Edificios de Mampostería para Resistir Terremotos	Uso de materiales como fibra de vidrio, carbón o aramid, las que a su vez están unidos por una resina expóxica o polyeste. Estos materiales aportan resistencia la mampostería
materiales termoeléctricos de alta eficiencia	Los materiales termoeléctricos convierten el calor en electricidad, y viceversa. Se utilizan en aplicaciones especializadas, tales como la generación de energía en naves espaciales y asientos de coche con temperatura controlada. Si fueran más baratos y eficientes quizá podrían ser usados para crear refrigeradores ligeros, sistemas de enfriamiento para chips de ordenador y edificios, así como para usar el calor de escape del coche para proporcionar energía a componentes tales como los faros y la radio.

Superficies repelentes de hielo	El hielo es un hecho peligroso de la vida en invierno, haciendo estragos en las carreteras, líneas de servicios públicos, edificios y el transporte aéreo. Los métodos convencionales de librarse del hielo, como la calefacción directa, la aplicación de sal, o el uso de productos químicos para activar la fusión, tienen sus desventajas: pueden corroer los materiales sobre los que se aplican, son perniciosos para el medio ambiente, y su eficacia es sólo temporal o limitada. Sin embargo, un equipo de científicos de Harvard afirma que ha creado materiales que pueden directamente prevenir la formación de hielo en sus superficies.
Diseño de Materiales a Nanoescala	El aumento de la demanda sobre los recursos naturales requiere de una mejora sin precedentes en la eficiencia. Los materiales nano estructurados con propiedades a medida, diseñados y fabricados a escala molecular, ya están mostrando nuevas características, y es la única que marcará el comienzo de la revolución de la energía limpia, reducir nuestra dependencia del agotamiento de los recursos naturales, y aumentar la eficiencia a nivel del átomo en la fabricación de nuevos materiales y nuevos procesos industriales.
Paneles de fachada con perfiles y paneles de acero, fibra de vidrio y concreto	Con un diseño adecuado y la construcción, montantes de acero con marco de piel de GFRC concepto revestimiento proporciona un sistema versátil para la libertad de expresión en el perfil arquitectónico de fachadas. El sistema consta de piel GFRC apoyo de calibre ligero, conformado en frío, acero espárragos (Schultz et al. 1987). El concepto de diseño flexible de anclaje se pueden utilizar para soportar cargas muertas de la propia fachada. También neutraliza las cargas de viento y cargas sísmicas al resistir las tensiones de flexión piel. Lo más importante, la conexión está diseñada para adaptarse a la expansión térmica tal que no pandeo, la apertura de las juntas selladas, esfuerzos excesivos a los componentes del panel, u otros efectos perjudiciales ocurren. Además, este sistema de compensaciones de secado inicial y las cargas de la contracción, y los movimientos de humedad debido a cambios de condiciones ambientales.
Ultrascreen paneles aislantes acusticos	El panel puede contener banda de acero o de refuerzo estructural similar intercalada entre la Durock y espuma. El panel puede ser diseñado para resistir una carga de viento de diseño específico, variando el grosor del panel, el refuerzo o el número de capas de la placa de cemento. La vista y barrera del sonido (SSB) es pre-terminó con una serie de acabados como el acabado exterior de piedra o de textura.
Nuevo Material estructural - Fiber Reinforced Plastics	Tradicional materiales estructurales son pesados y requieren una gran cantidad de mantenimiento. Si un nuevo tipo de materiales de construcción se podrían producir que era más ligero, más fuerte y más resistente a la corrosión, impactos, parásitos y sustancias químicas, podría ser un buen sustituto para el acero, hormigón, mampostería y madera.
Hormigón inteligente	Hormigón inteligente se desarrolló la Dra. Deborah Chung DL de la Universidad Estatal de Nueva York en Buffalo. Hormigón inteligente se ve reforzado por fibra de carbono tanto como 0,2% a 0,5% de volumen para aumentar su capacidad de sentido a la tensión o estrés, mientras que todavía tiene buenas propiedades mecánicas. Mediante la adición de una pequeña cantidad de fibra de carbono corta en el hormigón con un mezclador de hormigón convencional, la resistencia eléctrica del hormigón aumenta en respuesta a la tensión o estrés. A medida que el hormigón se deforma o estresada, el contacto entre la fibra y la matriz de

	<p>cemento se ve afectada, lo que afecta el volumen de resistividad eléctrica del hormigón. La cepa se detecta mediante la medición de la resistencia eléctrica. Así, el hormigón inteligente tiene la capacidad de detectar pequeños defectos estructurales antes de que sean significativos, que podría ser utilizado en el seguimiento del estado interno de las estructuras y después de un terremoto.</p>
Tubos de Hormigón Polímero	<p>Tubos de hormigón polímero son una solución a este problema. Estos tubos se fabrican mediante la mezcla de una alta resistencia, la resina termoendurecible con secado en estufa, se agregan para formar un tipo de hormigón. La resina dentro de la mezcla proporciona para unir el conjunto al igual que lo hace en Cemento Portland tradicionales tubos de hormigón.</p> <p>Las secciones de tubo son lanzados verticalmente con una forma interior y exterior y que se hacen vibrar para la compactación. Después de que las formas están alejadas, la sección se calienta en un horno para terminar el curado de la resina. Estos tubos típicamente se puede utilizar para llevar a residuos altamente agresivos, para tubo de elevación, ya que tienen resistencias a la compresión muy elevadas (hasta 17.000 psi), o para microtuneladora. (Bloomfield) También se puede utilizar para el flujo por gravedad o aplicaciones de presión. Algunos fabricantes también están haciendo tubos de polímero en tamaños adecuados para su uso como pozos de registro.</p>
tubos de cartón para encofrados	<p>Ventajas</p> <p>Impermeabilidad Total, gracias a sus bandas KAP termo soldadas, que permite su almacenamiento en obra a la intemperie soportando las condiciones más extremas.</p> <p>Sistema Abre Fácil, mediante un alambre de acero situado en el interior que permite un desencofrado fácil, rápido y seguro.</p> <p>Versatilidad, economía y acabado inmejorable.</p> <p>Una vez desencofrado, TBT se puede utilizar como funda de protección para el pilar, evitando golpes, manchas, etc.</p> <p>TBT permite ejecutar pilares a la medida exacta con una terminación de hormigón totalmente lisa.</p> <p>TBT se recibe en obra a la medida prescrita, de manera que queda garantizada la longitud del pilar.</p>

Sistemas constructivos

Tabla 11 Sistemas constructivos

Nombre	Descripción
construcción con tierra	<p>La construcción a base de tierra cruda es antiquísima y ha sido utilizada casi en todo el mundo. Hoy en día más de la mitad de la población mundial vive en casas de tierra cruda. Es de las llamadas "tecnologías verdes" o "sostenibles", dado que se invierte en ella muy poca energía y no contamina en absoluto, obteniéndose en el mismo sitio.</p> <p>Que la hemos abandonado? que está en desuso? sí es correcto: Per debemos retomarla, volver a ella, retroalimentándonos, ingeniándonos con respecto al pasado y sus constructores, con respecto a la arquitectura de tierra alrededor del mundo y de Costa Rica y su contexto centro o latinoamericano. Allí está el secreto, el retorno a la tierra...</p>
VARIEDAD DE CONCRETOS Y SUS APLICACIONES	SE HAN VENIDO DESARROLLANDO VARIEDAD DE OPCIONES DE CONCRETOS, CADA CUAL TIENE UNA APLICACION SEGUN SEA SU USO, CONCRETOS PERMEABLES, IMPERMEABLES, ALTA RESISTENCIA, E TC.
sistemas de emergencia para edificios residenciales, comerciales, industriales	INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS-SISTEMAS DE EMERGENCIA SEGUN SEA EL REQUERIMIENTO DE USO: RESIDENCIAL, COMERCIAL INDUSTRIAL
OPERARIOS-MAESTRO DE OBRAS ESPECIALIZADOS EN CONSTRUCCION VERTICAL	EL DESARROLLO VERTICAL ES UN SISTEMA QUE CADA VEZ SE ESTÁ OBSERVANDO EN NUESTRO MEDIO DE AHÍ LA IMPORTANCIA TANTO DE PERSONAL CALIFICADO PARA ESTE TIPO DE CONSTRUCCION, ASÍ COMO PARA EL MANTENIMIENTO DE ESTAS EDIFICACIONES
Concreto permeable	<p>Reducir la impermeabilización de áreas generada por los proyectos de construcción.</p> <p>Aplicaciones: calles terciarias, parqueos de automóviles, entre otros.</p>
Armabloque	Sistema constructivo modular a base de los tradicionales de 12 y 15cm, de los cuales no se requiere cortar piezas ni realizar columnas chorreadas
Losas postensadas	<p>En el país prácticamente no se han usado las losas postensadas para la construcción de entresijos, a pesar de que la postensión es tecnología que se conoce desde hace muchos años. El diseño y la colocación exigen mucho cuidado, pero personal capacitado puede construir muy rápido este sistema.</p> <p>Consiste en colocar cables de alta resistencia dentro de una losa sólida de concreto, los que, una vez fraguado y endurecido dicho concreto, se tensan mediante un gato hidráulico, permitiendo eliminar vigas de carga. Se ahorra en altura en los edificios y permite mayor velocidad de construcción.</p>
Asfalto frío	Este producto es de fácil aplicación, no requiere adhesivos, ofrece buen acabado final y es de manejo limpio. Excelente para reparaciones menores. Puede

	almacenarse durante meses.
Smartblockplus	SmartBlockPlus es un sistema de paredes termoacústico
Construcción en madera y el medio ambiente	Construcción de edificaciones de viviendas de menos de cuatro pisos en madera tensada
Rapid in situ Load Testing	El concepto clave de esta técnica es la identificación de la componente estructural y su respuesta. La prueba de carga implica la aplicación de cargas a la componente estructural mediante el uso de gatos hidráulicos. Para obtener respuestas críticas en la estructura sin causar ningún daño permanente, la ubicación y la magnitud de las cargas se diseñan cuidadosamente. Deformaciones y las tensiones que provocan son medidos, y el rendimiento de la estructura se evalúa sobre la base de la linealidad de su respuesta a la carga.
Shaking Table System, Agitadora para análisis geotécnicos	El sistema de mesa de agitación para centrífuga geotécnica, que puede simular las ondas sísmicas sinusoidales y real bajo una fuerza centrífuga de 50 veces la gravedad terrestre, es capaz de proporcionar datos significativos para el diseño sísmico de estructuras. La mesa vibratoria puede acomodar especímenes de ensayo de hasta 250 kg bajo condiciones de 50G, por lo que se puede utilizar para realizar varios tipos de pruebas de vibración de la tierra. Debido a la aceleración máxima excitación de la mesa vibratoria es 25G (es decir, 500 Gal en prototipo a escala completa), se puede simular la respuesta del suelo durante grandes terremotos. El rango de frecuencia disponible del sistema es de 25 a 350 Hz (frecuencia de prototipo correspondiente es 0,5 ~ 7 Hz), que cubre el rango de frecuencia predominante de terremotos reales. El sistema de adquisición de datos puede medir simultáneamente 48 canales de señales incluyendo la presión aceleración, desplazamiento, presión de poros y de la tierra, etc
Disipadores sísmicos	Cojinetes de aislamiento sísmico aislar una estructura del movimiento del suelo producido por un terremoto. Los dispositivos de absorción de energía están diseñados para absorber la energía asociada a un terremoto. Esta sísmica (Base) Aislador consiste en capas alternas de caucho y de acero unidos entre sí, con un cilindro de plomo puro bien introducida a través de un agujero en el medio. Las capas de goma permiten el aislador para desplazar fácilmente hacia un lado, la reducción de las cargas sísmicas sentidas por el edificio y sus ocupantes. También actúan como un resorte, asegurando que la estructura vuelve a su posición original después de la agitación se haya detenido.
Concreto de Alto Desempeño (HPC)	Concreto de Alto Desempeño (HPC) es el último desarrollo en el concreto. No es sólo hormigón de alta resistencia (HSC) y ha reemplazado HSC desarrollado en la década de 1980. HPC se puede definir como un hormigón hecho con materiales adecuados (superplastificante, retardador, cenizas volantes, escoria de alto horno y humo de sílice) combinados de acuerdo con un diseño de mezcla seleccionada y se mezcla adecuadamente, transportado, colocado consolidada, y se curó para dar un excelente rendimiento en algunas propiedades del hormigón, tales como alta resistencia a la compresión, alta densidad, baja permeabilidad, y buena resistencia a ciertas formas de ataque

Excavación segura	<p>ectura por ordenador de la profundidad, la ubicación y tamaño de los objetos metálicos enterrados. Desarrollado por el Dr. E. Leonhard Bernold, consta de una bobina de búsqueda de metal activo detector; una unidad de procesamiento de señal (control), y un ordenador PC equipado con una interfaz de convertidor de analógico a digital.</p> <p>El detector de metal activo genera un campo magnético. Su impacto en cualquier objeto de metal en su rango de detección es recogido por la unidad de control. Los datos se convierten de analógico a digital a una velocidad de muestreo alta y se transmite al ordenador. El ordenador recibe datos en tiempo real acerca de los cambios magnéticos en la zona de detector, gráficos en la pantalla, suena una señal, y la almacena en un archivo para su análisis futuro.</p>
STATNAMIC Lateral	<p>Pruebas STATNAMIC supera las dificultades prácticas de pruebas de carga estáticas y dinámicas. Pruebas STATNAMIC lateral fue desarrollado para carga mejor modelo dinámico de las estructuras y fundaciones. La respuesta medida dinámica proporcionada por STATNAMIC también se puede utilizar para calcular la respuesta estática derivada.</p>
Gestión de la Construcción a través de la Web con el software Appia	<p>El sistema de Appia es una aplicación web alojada en la dirección de obra del programa. La tecnología incluye un enfoque modular para la construcción de la funcionalidad de gestión que permite a las organizaciones implementar una o varias partes del sistema con el fin de optimizar sus procesos de negocio. Permite modificar las reglas de negocio y configuraciones permiten a las organizaciones modelar el sistema después de que sus prácticas comerciales existentes con poco esfuerzo, proporcionando un lugar seguro y comprensivo para todos los proyectos de construcción.</p> <p>El sistema consolida los ciclos Appia estimación, la oferta de gestión y de construcción en una base de datos central que sea accesible para los interesados en el proyecto, proporcionando información en tiempo real, las comunicaciones claras y la administración del programa casi sin papel. Es utilizado por las agencias de obras públicas y sus consultores de ingeniería en conjunto para lograr la comunicación y el progreso en el empleo</p>
Ductal	<p>Concreto de ultra-alta resistencia (UHPC) por Lafarge, con cualidades superiores en términos de resistencia a la compresión, la ductilidad y la longevidad. Se utiliza en una amplia gama de aplicaciones, desde las estructuras más exigentes para los proyectos arquitectónicos más creativos.</p>
Detectores de fugas	<p>Instrumentos de detección de fugas de última tecnología: sensores, monitorización acústica digital, filtrado electrónico, entre otros.</p>
Termofusión	<p>Es un proceso de unión por calor en el que mediante una plancha con temperatura controlada calienta ambas caras de los tubos lo cual permite una integración molecular en "x" garantizando una unión, dejando el tubo monolítico e inclusive más fuerte que el mismo cuerpo del tubo. Una termofusión siempre se deberá hacer controlando temperatura, tiempo, y presión en todo el proceso de termofusión, así como con la utilización de equipos automatizados.</p>

Domotica	<p>Conjunto de sistemas capaces de automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar. Se podría definir como la integración de la tecnología en el diseño inteligente de un recinto cerrado.</p> <p>Aplicaciones Los servicios que ofrece la domótica se pueden agrupar según cinco aspectos o ámbitos principa Ahorro energ</p> <p>El ahorro energético no es algo tangible, sino un concepto al que se puede llegar de muchas maneras. En muchos casos no es necesario sustituir los aparatos o sistemas del hogar por otros que consuman menos sino una gestión eficiente de los mismos.</p> <p>Climatización: programación y zonificación.</p> <p>Gestión eléctrica: Racionalización de cargas eléctricas: desconexión de equipos de uso no prioritario en función del consumo eléctrico en un momento dado</p> <p>Gestión de tarifas, derivando el funcionamiento de algunos aparatos a horas de tarifa reducida</p> <p>Uso de energías renovables</p> <p>Confort El confort conlleva todas las actuaciones que se puedan llevar a cabo que mejoren el confort en una vivienda. Dichas actuaciones pueden ser de carácter tanto pasivo, como activo o mixtas.</p> <p>Iluminación: Apagado general de todas las luces de la vivienda</p> <p>Automatización del apagado/ encendido en cada punto de luz.</p> <p>Regulación de la iluminación según el nivel de luminosidad ambiente</p> <p>Automatización de todos los distintos sistemas/ instalaciones / equipos dotándolos de control eficiente y de fácil manejo</p> <p>Integración del portero al teléfono, o del videoportero al televisor</p> <p>Control vía Internet</p> <p>Gestión Multimedia y del ocio electrónicos</p> <p>Generación de macros y programas de forma sencilla para el usuario</p> <p>Seguridad</p> <p>Consiste en una red de seguridad encargada de proteger tanto los bienes patrimoniales como la seguridad personal.</p> <p>Alarmas de intrusión (Antiintrusión): Se utilizan para detectar o prevenir la presencia de personas extrañas en una vivienda o edificio. Detección de un posible intruso (Detectores volumetricos o perimetrales)</p> <p>Ci</p>
I-Brigge	<p>El puente consiste de secciones extremadamente ligeras que son ensambladas in situ. Los elementos soportes consisten en Vigas en forma de V de fibra de vidrio reforzadas con fibras de carbono en la base de la viga en donde resiste flexión. Las vigas estarían soportando un tablero constituido por cemento reforzado con fibras de acero, el cual es capaz de soportar grandes esfuerzos.</p>

Smart Block Plus	<p>El sistema modular de aislamiento en encofrados para hormigón armado EPS SmartBlockPlus EPS™ ICF "La mayor invención que respeta el medio ambiente para la construcción de ahorro de energía"</p> <p>Encofrado "perdidos" aislantes en bloques térmico acústico EPS SmartBlockPlus™ ICF es un innovador sistema constructivo para muros y armados es capaz de integrar en una única solución a la capacidad de la resistencia del concreto con la capacidad de calor y de ruido en panel de poliestireno expandido.</p> <p>El innovador sistema constructivo encofrados "perdidos" aislantes en bloques térmicos acústicos EPS SmartBlockPlus™ ICF es sobre los elementos que están conectados el uno al otro rápidamente, crear un encofrados de alta densidad de poliestireno expandido en el modelo preparado para recibir el chorro de hormigón armado de dar forma para lograr una maduración natural en 28 días una oferta estructural de resistencia a la compresión y torsión más 50/60%. El innovador sistema constructivo encofrados "perdidos" aislantes en bloques térmicos acústicos EPS SmartBlockPlus™ ICF con sus elementos permanecen en el lugar para proteger el núcleo de hormigón en el que se garantiza un elevado aislamiento térmico de la pared.</p>
Material mas liviano del mundo	<p>Este material es tan ligero debido a que 99.99% de su estructura es aire mientras que solo 0.01% es sólido. El secreto consiste en la estructura tan peculiar que presenta. Se piensa que podrá ser utilizado en muchas áreas, principalmente en la fabricación de mejores baterías, pues es capaz de absorber mucha energía.</p> <p>El material consiste en una micro rejilla de tubos huecos interconectados que tienen un grosor de pared de 100 nanómetros (1,000 veces más delgado que un cabello humano), son de níquel-fósforo y tienen una increíble fuerza y elasticidad, por lo que otra posible aplicación sería la fabricación de amortiguadores.</p> <p>La resistencia del material quedó demostrada al ser sometido a estrés mecánico de compresión hasta alcanzar la mitad de su grosor; tras retirar la carga este recuperó un 98% de su altura original. Sin duda la ciencia de los materiales está avanzando rápidamente, recordemos que hace poco científicos de la NASA crearon un material supernegro, lo que abre un mundo de posibilidades para el desarrollo de nuevas tecnologías.</p>
tubería polietileno	<p>Material novedoso que ofrece las siguientes ventajas:</p> <p>No lo ataca la corrosión, flexibilidad, elasticidad, fácil de transportar, producto reciclable, bajo costo de mantenimiento.</p>

Sostenibilidad ambiental

Tabla 12 Sostenibilidad ambiental

Nombre	Descripción
ahorradores de agua	Muchos aparatos tradicionales como inodoros, mingitorios y griferías ahora cumplen con las mismas funciones pero con una reducción drástica en su consumo de agua. Esto ha sido el resultado de nuevos y más eficientes diseños que se adaptan a la creciente necesidad de ahorrar el recurso hídrico mundial.
LEED	Sistema de evaluación de criterios de construcción sostenible para edificios del USGBC.
Huella de carbono de edificios	Calculadora de carbono para edificios
ECONOMIAS VERDES	IMPORTANTE DESARROLLARSE EN ESTE CONCEPTO, EN APOYO COMO PRESUPUESTISTA, ANALISTA
JARDINERÍA SUSTENTABLE- JARDINES VERTICALES	DADA LAS CONDICIONES DE LIMITADOS ESPACIOS PARA ÁREAS VERDES SE ESTÁN DESARROLLANDO OPCIONES DE JARDINES VERTICALES (FACHADAS, CLIMA, ESPECIES, ETC), OPCIONES DE JARDINERÍA ACORDES A LA ZONA Y CLIMA, A SU VEZ ES IMPORTANTE CAPACITACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE ESTAS ZONAS O ÁREAS DE JARDÍN EN DESARROLLO
Filtro para limpiar piscinas con energía solar	Este producto es un purificador de agua ligero y portátil, limpia el agua tomando la energía del sol en un proceso de ionización.
Techos verdes	Los techos verdes implican las plantas que crecen en los techos, reemplazando así la huella de vegetación que fue destruido cuando se construyó el edificio. Alemania es ampliamente considerado como el líder en la investigación de techo verde, la tecnología y su uso. Se estima que el 12% de todos los tejados planos en ese país son de color verde y la industria alemana techo verde está creciendo 10% al 15% anual. Modernos techos verdes pueden ser clasificados como "intensivos" o "grandes" sistemas dependiendo del material vegetal y el uso previsto para la zona del techo. Intensivos de techos verdes utilizan una gran variedad de especies de plantas que pueden incluir árboles y arbustos, requieren más profundas capas de sustrato (generalmente > 10 cm (4 pulgadas)), se limitan generalmente a tejados planos, requieren de "intenso" el mantenimiento, y son a menudo parque- como las zonas accesibles al público en general. Por el contrario, los techos extensivos se limitan a hierbas, pastos, musgos, suculentas y sequía tolerantes como Sedum, se puede mantener en una capa de sustrato de poca profundidad (<10 cm (4 pulgadas)), requieren un mantenimiento mínimo, y generalmente no son accesibles a los el público.
Mortero especial	Mortero Efecto2: Estos morteros neutralizan el impacto de los óxidos de nitrógeno presentes en el aire (que provienen principalmente de los carros); con la exposición a la luz solar, se produce una reacción química que ayuda a depurar la contaminación presente en el aire. Mortero de color para aplicación en exterior.

Inodoros y griferías de bajo consumo y bajo mantenimiento	<p>Inodoros: Inodoros de bajo consumo (2-3L de agua por descarga), o bien secos.</p> <p>Inodoro Seco: Lo conforma el inodoro+equipo de composta. Emplea corriente eléctrica de baja tensión (también pueden funcionar con panel solar) y una bomba de vacío, que desplaza los materiales a la composta. Requiere bajo mantenimiento.</p> <p>Inodoros con tanque integral (Capacidad 3L), inodoros de 2L de descarga, inodoros integrales con máximo rendimiento y mando a distancia (regula la cantidad de agua, con función de secado y apertura de tapa, entre otras funciones).</p> <p>Grifería "ecológica", termostática, de bajo consumo de agua, reductora de caudal.</p> <p>Duchas reductoras de agua, con hidromasajes, de bajo consumo.</p>
Geotermia	<p>La calefacción geotérmica o calefacción termodinámica con colectores enterrados consiste en captar las calorías que contiene el suelo para utilizarlas en la vivienda. Esta técnica está experimentando un notable desarrollo, tanto en construcciones nuevas, como en antiguas construcciones renovadas, en viviendas individuales y en pequeños edificios, por su interés económico y ecológico.</p>

Tecnologías de alta productividad

Tabla 13 Tecnologías de alta productividad

Nombre	Descripción
Edificios de concreto chorreado	<p>Actualmente hemos visto un crecimiento de las construcciones hechas completamente en concreto chorreado, sin el uso de bloques pánales o elementos livianos. Son construcciones que si bien es cierto requieren de un planeamiento anterior importante resulta sumamente rápidas en el proceso constructivo ya que se pueden colar pisos enteros de un edificio en un solo día y desmoldar formaletas 12 horas después para armar el siguiente piso sobre el anterior. Actualmente la empresa esta valorando la posibilidad de compra de formaleta modular que permita chorrear ya sea una casa o un bloque de un edificio en un solo día para entrar en acabados al día siguiente. Estas tecnologías requieren de un conocimiento avanzado de modulación y mano de obra especializada para el montaje de las formaletas de manera eficiente.</p>
Sistemas de encofrado	<p>Uso de encofrados de larga duración (reúso) , modulares , que minimizan el desperdicio y hacen eficiente los diseños estructurales</p>
Escalerillas para refuerzo en mampostería	<p>Las escalerillas son armaduras horizontales de acero de refuerzo para albañilería, que tienen como objetivo absorber los esfuerzos de corte inducidos en estos elementos.</p>

Formaleta tipo Meccano	Se trata de un sistema de cimbras metálicas Muros, Losa, Escaleras, Pretiles, etc., que permite colados monolíticos y producen, una, dos, tres o cuatro viviendas por día (según el molde que se trate), Se fabrican a la medida de cada proyecto y son fácilmente transformables a otro proyecto arquitectónico. Su sencillo sistema de accesorios de apuntalamiento, sujeción y alineamiento (100% recuperables), permiten armar y desarmar los moldes diariamente, generando una productividad inigualable por ningún otro sistema constructivo en el mercado.
Advanced Construction Technology (ACT)	ACT es una adaptación de las técnicas de construcción modular para la industria de procesos, que esté adaptada a gran sistema planta. The proceso combina las ventajas de la construcción fuera del sitio con las ventajas de la construcción modular. ACT imita los procedimientos ordinarios de construcción de plantas de proceso, sin embargo, proporciona las ventajas de units. Modules antideslizantes tradicionales se ensambla a partir de sub-componentes construidos en tiendas especializadas. Los componentes se mueven a la planta de montaje en donde se construye el módulo a nivel del suelo. Esta técnica produce plantas que tienen un acceso adecuado para las operaciones y el mantenimiento.

Tecnologías energéticamente eficientes.

Tabla 14 Tecnologías energéticamente eficientes.

Nombre	Descripción
Calentadores Solares	<p>Se trata de un sistema para calentamiento de agua por medio de panel solar y otros componentes, para edificaciones como casas, apartamentos, etc. que se coloca externamente a las construcciones, sobre el techo.</p> <p>Ventajas:</p> <p>Ahorran energía eléctrica.</p> <p>La inversión inicial se recupera en unos pocos meses comparados con el gasto energético en que se hubiera tenido que incurrir.</p> <p>Funciona aún en días nublados</p> <p>Algunos tienen un sistema dual que permite que entre a funcionar con energía eléctrica en caso de ser requerido, lo cual al parecer ocurre sólo en casos excepcionales.</p> <p>Observaciones: es preferible ubicarlos con orientación sur. Esto podría ser una condicionante para el diseño de las cubiertas.</p>
solar	Energía termo solar (producir calor/calentar agua) y fotovoltaica (producir electricidad), la termo solar tiene un retorno atractivo sobre la inversión y ambas tienen una vida útil muy larga.

ENERGIAS LIMPIAS-RENOVABLES	SE ESTAN COLOCANDO CADA VEZ MAS EN OBRAS EQUIPOS Y TECNOLOGIAS DE ENERGIA LIMPIA DE AHI LA IMPORTANCIA DE CAPACITACION EN INSTALACION Y MANTENIMIENTO DE ESTOS SISTEMAS Y EQUIPOS PARA LOS PROYECTOS TANTO NUEVOS COMO YA CONSTRUIDOS.
Calentadores de agua solares para piscinas	Esta opción representa un bajo costo de mantenimiento así como componentes seguros y amigables con el medio ambiente.
Sistema solar térmico forzado	Tanques de 200-1000 litros de capacidad, máxima transferencia de calor y aislamiento térmico optimizado. Emplea materiales reciclables. Fácil transporte e instalación.
Energía inalámbrica	Enfoques nuevos de transmisión inalámbrica de energía va a liberar los dispositivos eléctricos de tener que estar físicamente conectado, y están preparados para tener un impacto significativo en la electrónica personal como Wi-Fi tenido en el uso de Internet
Sistemas de Altas Energías de densidad de potencia	Mejores baterías son esenciales para que la próxima generación de tecnologías de energía limpia se puedan realizar. Una serie de nuevas tecnologías se están uniendo para sentar las bases para el almacenamiento avanzado de energía eléctrica y su uso, incluyendo el desarrollo de electrodos nano estructurados, electrólisis sólida y rápida entrega de potencia a partir de nuevos súper condensadores basados en nano materiales de carbono. Estas tecnologías proporcionan la densidad de energía y potencia necesaria para impulsar la próxima generación de tecnologías de energías limpias
Micro generación	Energía distribuida, permite generar, almacenar y administrar la energía en el mismo lugar de consumo.
Aislamiento Pintura Cerámica	SUPER THERM es una combinación de alto rendimiento de resinas acrílicas en agua, que no contienen disolventes y se seca por evaporación. SUPER THERM tiene dos cerámicas reflectantes para reflejar la luz y el calor radiante mientras que el compuesto de cerámica tercera trabaja para detener el calor y / o conducción a través de la película de revestimiento. La combinación de los acrílicos proporcionar elasticidad y dureza con el uretano proporcionar la unión para los acrílicos y los compuestos mientras que también proporciona una barrera contra la humedad.
Electro fusión	Es un proceso de unión por calor en el cual las conexiones como acoples o silletas se fabrican con una resistencia integrada, para producir calor. La electro fusión es el único método de fusión por calor que no requiere movimiento longitudinal de las piezas a unir, Es muy útil cuando se necesita hacer una unión y las tuberías no se pueden mover, como sucede en reparaciones o uniones de "ligadas" en la zanja. Las fusiones para unir diferentes marcas de tubería o diferentes grados de polietileno se pueden hacer mediante electro fusión, ya que este método se adecúa muy bien cuando los materiales a unir tienen diferente índice de fusión.

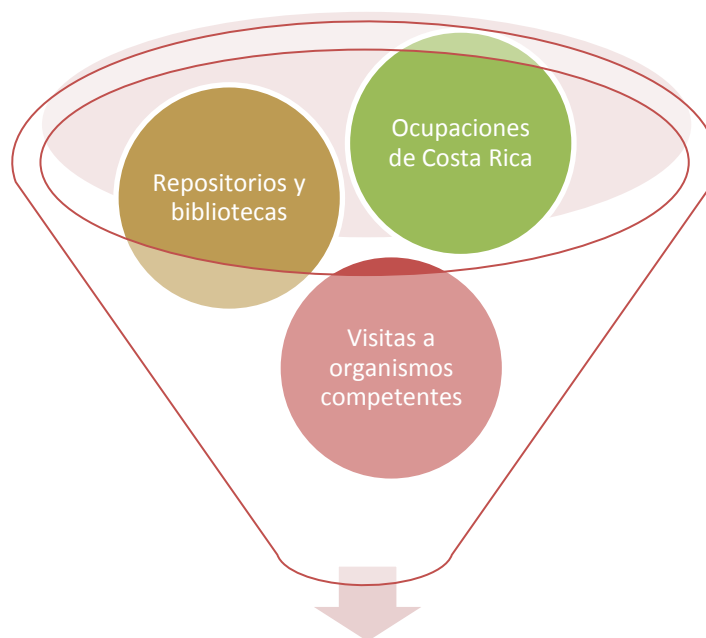
Capítulo 3

ESTUDIOS SECTORIALES

Introducción

Como parte de las actividades del proyecto de prospección del grupo ejecutor interno nos dedicamos a buscar estudios que representen describan el sector construcción, para ello se inició una búsqueda de repositorios, bibliotecas y visitas a instituciones afines al sector.

La información recolectada fue enviada hacia los organismos interesados, en este trabajo se colocará los enlaces para acceder esa información, para el tema de ocupaciones se presentan las que están relacionadas con la industria de la construcción.



Estudios sectoriales

Ilustración 12 Estudios sectoriales

La búsqueda de los materiales mostró una verdad tácita: hay pocos estudios que describan el sector como tal. El límite de edad o de antigüedad de los documentos reduce la cantidad estos, lo cual es perfectamente justificado pues se busca una visión actualizada de los temas que nos competen.



Lista de materiales Recopilados para el estudio de prospección

Tabla 15 Estudios sectoriales

ID	DOCUMENTO	COMENTARIO	LINK DE DESCARGA
1	Registro de construcción según CFIA enero - agosto 2011	La construcción se recupera de la crisis del 2009. La provincia de San José lidera la lista de trámites, en modalidad habitacional. Limón es el menor. Se atiende poco a la infraestructura pública. Se proyecta realizar alianzas público -privadas.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/02.%20Construccion%20se%20recupera.JPG
2	Construcción muestra una ligera recuperación	En el 2010 la construcción mejora un 11%	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/01.%20Construccion%20estable%202011.JPG
3	30 Municipalidades se suman a plataforma APC	Las municipalidades se suman al convenio para utilizar internet para otorgar permisos de construcción.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/04.%20Munis%20con%20APC.JPG
4	Electricistas tendrán que ser profesionales certificados	Con el fin de reducir los incendios, se pretende realizar una adecuada supervisión en toda la etapa de la construcción.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/05.%20Nuevo%20C3%B3digo%20el%20C3%A9ctrico.JPG

5	Sistema APC será plataforma para trámite digital de planos	Se emite un decreto en el que todas las instituciones que revisan planos para la construcción deben hacerlo en forma digital.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/06.%20Si stema%20APC-02.JPG
6	Disminuyen construcciones sin permiso municipal	Se ha disminuido la cantidad de construcciones ejecutadas sin permisos en comparación con estudios de inspección del CFIA en el 2009	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/07.%20C onstrucciones%20sinpermi so_agosto10.doc
7	Construcción se mantiene en la Región Branca	Existe una recuperación en la construcción en la zona a partir del 2010, en lugares como Osa, Pérez Zeledón, Corredores, Buenos Aires, Coto Brus y Golfito	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/08.%20C onstrucciones_brunca.doc
8	Commissioning	Consiste en estándares para ayudar a que los edificios sean diseñados y que funcionen de acuerdo a los requerimientos del propietario, evitando pérdidas, atrasos, desperdicios que se pueden prevenir.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/10.%20C ommissioning.pdf
9	Después de la crisis económica del 2009, la construcción logra recuperación	En el 2011 crece la construcción un 2%	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/11.%20C onstruccion%20logra%20r ecuperacion.pdf
10	Construcción estable durante el primer semestre del 2011	la construcción en el primer semestre mantiene un comportamiento similar al año anterior. Se reactivan construcciones que habían quedado paralizadas por la crisis.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/12.%20e stadisticas_juio11.pdf
11	Informe anual 2010	Indicadores del CFIA de la construcción en Costa Rica.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20men a/DOCUMENTOS/13.%20I nforme%20anual%202010. PDF

12	Informa anual 2011	Indicadores del CFIA de la construcción en Costa Rica.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20mena/DOCUMENTOS/14.%20Informe%20anual%202011.PDF
13	Primer cuatrimestre 2012	La construcción presenta un crecimiento en la construcción del 15%	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20mena/DOCUMENTOS/15.%20Primer%20cuatrimestre%202012.PDF
14	Retos del CFIA 2012	Implementación de la tramitología total en digital donde todas las instituciones revisen los planos de manera paralela. Implementar el cumplimiento del código eléctrico.	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20mena/DOCUMENTOS/16.%20Retos%20CFIA%202012.pdf
15	Tesis Tec 3	Estudio sobre el comportamiento de la accidentabilidad y los actuales Peligros durante la construcción de edificaciones en costa rica así como El riesgo de ocurrencia de los principales tipos de accidentes y las causas Inmediatas que los han generado	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20jimmy/CJEXMXG441VCHBC1XDG5P645BDSA2K.pdf
16	Artículo ICCYC	Rasgos históricos de la mampostería de concreto en Costa Rica	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20jimmy/HISTORIA.pdf
17	Articulo ICCYC	ESTUDIO SOBRE LA CALIDAD DE LA MAMPOSTERÍA DE CONCRETO PARA VIVIENDA EN LA PROVINCIA DE SAN JOSÉ	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20jimmy/INFORME%20MAMPOSTERIA.pdf
18	Artículo ICCYC	Calidad del concreto en la Zona del Pacífico Central	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20jimmy/Informe_pacifico.pdf
19	Articulo ICCYC	Auditoria de viviendas de interés social	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20IN A/Prospeccion/De%20jimmy/revista.pdf

20	CCC	Cámara Costarricense de la Construcción Informe económico Mayo 2012	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20daniel/Informacion%20CCC%20y%20MIVAH/CCC%20Informe%20Econ%20B3mico%20Mayo%202012.pdf
21	MIVAH	Déficit Habitacional	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20daniel/Informacion%20CCC%20y%20MIVAH/Deficit_habitac_x_decil%20_2010-2011.xls
22	MIVAH	Memoria MIVAH 2011 - 2012	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20daniel/Informacion%20CCC%20y%20MIVAH/MEMORIA_2011-2012_MIVAH.pdf
23	MIVAH	Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 “María Teresa Obregón Zamora”	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20daniel/Informacion%20CCC%20y%20MIVAH/PND-2011-2014-MIVAH.pdf
24	MIVAH	Política y Plan Nacional de Vivienda y Asentamientos Humanos	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/De%20daniel/Informacion%20CCC%20y%20MIVAH/Presentacion_Propuesta_Politica_y_Plan_Nacional_de_Vivienda.pdf
25	CFIA	Comunicado código sísmico	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/CODIGOSISMICO%20comunicado.pdf
26	CFIA	Diagnóstico empresas MIPYMES construcción	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/DIAGNOSTICO%20EMPRESARIAL%20MIPYME%20CONSTRUCCION.pdf
27	CFIA	Pensar en Costa Rica 2025	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/COSTA%20RICA2025_.pdf
28	CFIA	Reto de la sociedad del conocimiento	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/El%20reto%20de%20CR%20ante%20la%20sociedad%20del%20CONOCIMIENTO.PDF

29	MANPOWER	Encuesta de MANPOWER	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/ENCUESTA%20DE%20MANPOWER.pdf
30	EXPOFERRETERA	Estudio de mercado expo ferretera	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/Estudio%20de%20mercado%20Expoferretera.pdf
31	Gobierno	Ley de gestión de residuos	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/LEY%20GESTI%C3%93N%20INTEGRAL%20DE%20RESIDUOS.pdf
32	ICT	Plan Nacional de Turismo sostenible	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/PLAN%20NACIONAL%20DE%20TURISMO%20SOSTENIBLE%20DE%20COSTA%20RICA%202010-2016.PDF
33	CFIA	Reglamento de trámite de planos	http://dl.dropbox.com/u/87160299/Materiales%20INA/Prospeccion/Silvia/REGLAMENTO%20PARA%20EL%20TRAMITE%20DE%20PLANOS%20PARA%20LA%20CONSTRUCCION.pdf

Ocupaciones relacionadas con construcción en Costa Rica.

En este capítulo se realizó una revisión de las Ocupaciones, para ello se utilizó el Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica 2010, del Instituto Nacional de Estadística y Censos, el cual está basado en el Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO-08) de la Organización Internacional del Trabajo.

Este manual de referencia es elaborado con base en estadísticas clasificadas por ocupación para ser utilizadas en:

- Análisis del mercado laboral
- Planificación Educativa
- Planificación de la enseñanza
- Planificación de los Recursos Humanos
- Análisis de salarios, entre otros.

Descripción

El Instituto Nacional de Aprendizaje de Costa Rica, para conformar su Marco Institucional de Cualificaciones (MIC), toma como referente el Manual de Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica (en adelante COCR-2010), el cual constituye el instrumento más importante para la codificación de ocupaciones.

Para una mayor claridad, se presenta a continuación la estructura general del Marco Institucional de Cualificaciones, del Instituto Nacional de Aprendizaje:

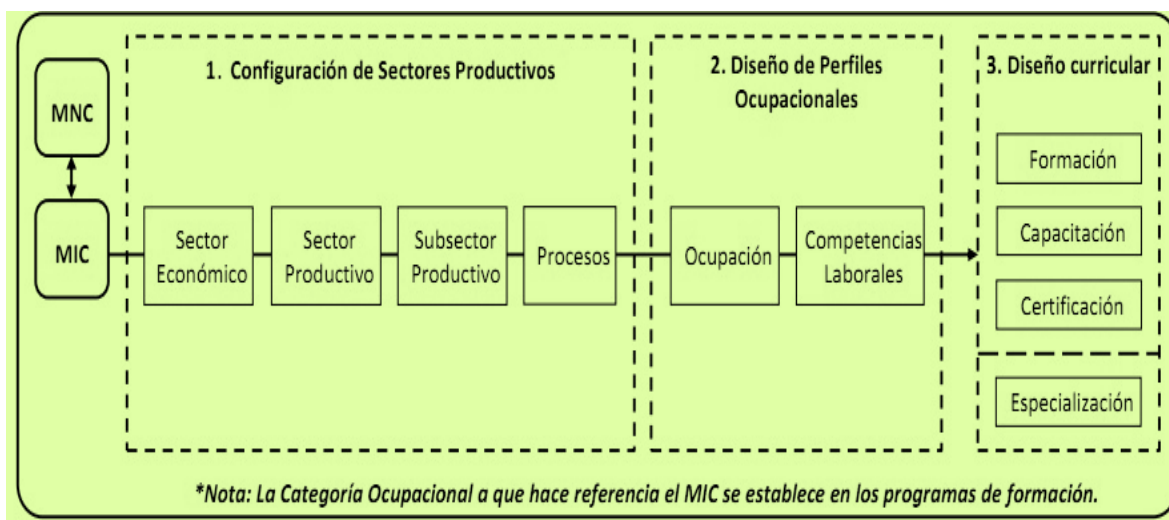


Ilustración 13 Presentación del Modelo de Formación Profesional. Gestión de Formación y Servicios Tecnológicos. Unidad Didáctica Pedagógica, 2012

Se analizó también, la configuración del Sub Sector Productivo: Construcción Civil, del Núcleo Tecnología de Materiales, en la cual se presenta la descripción de cada subsector que compone el Núcleo.

En el caso específico de Construcción Civil, los procesos que la componen son:

1. Consultoría de Obras civiles
2. Construcción de Obras civiles
3. Administración de obras civiles
4. Mantenimiento de obras civiles
5. Ensayos y análisis técnicos para actividades constructivas
6. Fabricación y venta de diversos materiales de construcción

Según se presenta en el siguiente gráfico:

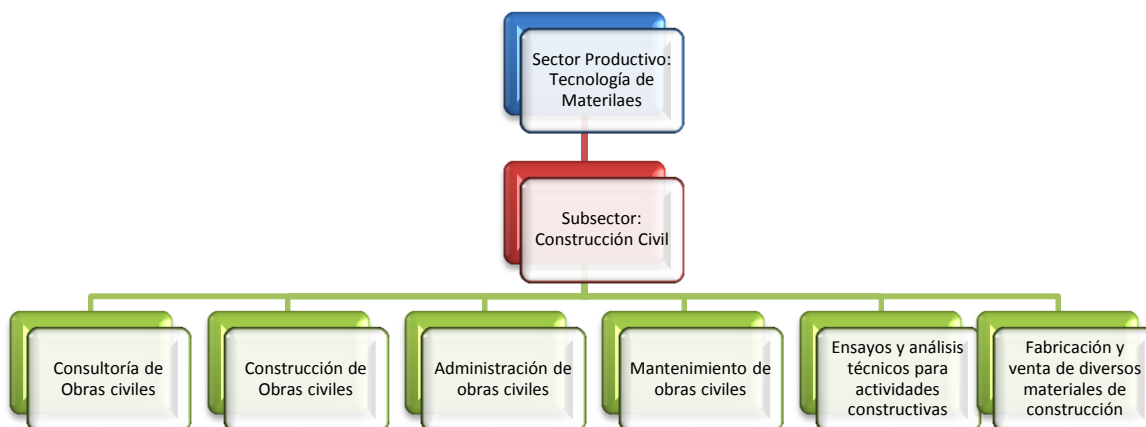


Ilustración 14 Configuración subsector Construcción Civil Fuente: FR GFST 47 Configuración del Sector Productivo: Tecnología de Materiales, Instituto Nacional de Aprendizaje. Diciembre 2011

Metodología

A partir de esos procesos, se analizan las ocupaciones vinculadas a cada uno de ellos, contempladas en el Manual COCR-2010, haciendo referencia al grupo al que pertenecen.

A continuación se presentan algunas definiciones atinentes y el resumen de grupos y subgrupos, tal como están agrupados en el COCR-2010, dentro del ámbito de la construcción civil y afines.

Definiciones importantes del COCR-2010

- **Empleo:** “un conjunto de tareas y cometidos desempeñados por una persona, o que se prevé que ésta desempeñe, incluido para un empleador o por cuenta propia”.
- **Ocupación:** “Un conjunto de empleos cuyas principales tareas y cometidos se caracterizan por un alto grado de similitud constituyen una *ocupación*”
- **Competencia:** “Capacidad de desempeñar las tareas inherentes a un empleo determinado.”

Grupos atinentes a la Construcción Civil y afines, según el COCR 2010

Del análisis realizado, se encontró que los grupos con ocupaciones afines a la Construcción Civil son los siguientes:

- Grupo Mayor 2: Profesionales científicos e intelectuales.
- Grupo Mayor 3: Técnicos y profesionales de nivel medio.
- Grupo Mayor 5: Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados.
- Grupo Mayor 7: Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.

GRUPO MAYOR 2

Este grupo se caracteriza por investigar, perfeccionar y desarrollar conceptos, teorías y métodos o aplican los conocimientos científicos relacionados con campos como: la física, la química, geofísica, geología, matemáticas, estadística, informática, arquitectura, ingeniería, y tecnología.

Grupo Mayor 2: Profesionales científicos e intelectuales

Subgrupo: PROFESIONALES EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

- Biólogos, botánicos, zoólogos y afines
- Agrónomos y afines
- Profesionales de la protección medioambiental

Subgrupo: INGENIEROS

- Ingenieros industriales y de producción
- Ingenieros civiles
- Ingenieros medioambientales
- Ingenieros mecánicos
- Ingenieros químicos
- Ingenieros en minas, metalúrgicos y afines

- Otros profesionales de la ingeniería

Subgrupo: INGENIEROS EN ELECTROTECNOLOGÍA

- Ingenieros eléctricos
- Ingenieros electrónicos
- Ingenieros en telecomunicaciones

Subgrupos: ARQUITECTOS, URBANISTAS, TOPÓGRAFOS Y DISEÑADORES

- Arquitectos
- Arquitectos paisajistas
- Diseñadores de productos y de prendas
- Urbanistas e ingenieros de tránsito
- Topógrafos
- Diseñadores gráficos y multimedia

GRUPO MAYOR 3

Este grupo se caracteriza por realizar tareas afines relacionadas con la investigación y la aplicación de métodos y/o conceptos científicos o artísticos, tanto para empresas públicas como para empresas gubernamentales.

Grupo Mayor 3: Técnicos y Profesionales de Nivel Medio**Subgrupo: TÉCNICOS EN CIENCIAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y LA INGENIERÍA**

- Técnicos en ciencias físicas y químicas
- Técnicos en ingeniería civil
- Electrotécnicos

- Técnicos en electrónica
- Técnicos en ingeniería mecánica
- Técnicos en química industrial
- Técnicos en ingeniería de minas y metalurgia
- Delineantes y dibujantes técnicos
- Otros técnicos en ciencias físicas, químicas, ingeniería y arquitectura.

Subgrupo: SUPERVISORES EN INGENIERÍA DE MINAS, DE INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y DE LA CONSTRUCCIÓN

- Supervisores en ingeniería de minas
- Supervisores de industrias manufactureras
- Supervisores de la construcción

GRUPO MAYOR 5

En este grupo se encuentran las personas que demuestran y venden mercancías al por mayor o al por menor en tiendas y establecimientos comerciales.

Asimismo, también pertenecen a este grupo aquellas personas que coordinan, programan y supervisan el trabajo de personal de mantenimiento en locales comerciales, industriales y residenciales.

Grupo Mayor 5: Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados

Subgrupo: SUPERVISORES DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE EDIFICIOS

- Encargado de mantenimiento de edificios

Subgrupo: Comerciantes y vendedores de tiendas y almacenes

- Asistentes de venta de tiendas y almacenes

GRUPO MAYOR 7

Este grupo se caracteriza porque las personas que se desempeñan en estas ocupaciones, aplican sus conocimientos específicos, habilidades y destrezas profesionales en las áreas de la construcción y mantenimiento de edificios, forjan metales, construyen estructuras metálicas, ajustan o fabrican máquinas herramientas, o realizan mantenimiento y reparación de maquinarias, equipos o herramientas.

Grupo Mayor 7: Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.**Subgrupo: OFICIALES Y OPERARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN (OBRA GRUESA) Y AFINES**

- Albañiles
- Mamposteros, tronzadores, labrantes y grabadores de piedra
- Operarios en cemento armado, encofradores y afines
- Carpinteros de armar y de obra blanca
- Otros operarios de la construcción (obra gruesa) y afines

Subgrupo: OFICIALES Y OPERARIOS DE LA CONSTRUCCIÓN (TRABAJOS DE ACABADO) Y AFINES

- Techadores
- Parqueteros y colocadores de suelos
- Revocadores
- Instaladores de material aislante y de insonorización
- Cristaleros
- Fontaneros e instaladores de tuberías
- Mecánicos-montadores de instalaciones de Refrigeración y climatización

Subgrupo: PINTORES, PINTORES DE VEHÍCULOS, LIMPIADORES DE FACHADAS Y AFINES

- Pintores y empapeladores

- Barnizadores, pintores de vehículos y afines
- Limpiadores de fachadas y deshollinadores

Subgrupo: MOLDEADORES, SOLDADORES, CHAPISTAS, CALDEREROS, MONTADORES DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y AFINES

- Moldeadores de metal
- Soldadores y oxicortadores
- Chapistas y caldereros
- Montadores de estructuras metálicas
- Aparejadores y empalmadores de cables

Subgrupo: INSTALADORES Y REPARADORES DE EQUIPOS ELÉCTRICOS

- Electricistas de obras y afines
- Mecánicos y ajustadores electricistas
- Instaladores y reparadores de líneas eléctricas.

De estos grupos, se seleccionaron 12 Ocupaciones para realizar el análisis de impactos ocupacionales, los cuales se muestran a continuación:



Ilustración 15 Ocupaciones seleccionadas por proceso

Capítulo 4

TALLER DE SIMPLIFICACION DE TECNOLOGIAS EMERGENTES

Justificación

Después de recolectar la información de las tecnologías emergentes proporcionadas por nuestros informantes clave nos dimos cuenta que la cantidad de datos es enorme. Revisando una por una se pudo observar que la mayoría entraba en categorías genéricas.

Estas categorías genéricas representan el avance a la consecución de un fin común, por ejemplo en caso de escaneo láser edificios y terrenos, gps, sistemas de información geográfica introducimos de una categoría genérica llamada software para topografía, el cual está en una gran área llamada herramientas informáticas.

Por lo tanto de las 100 tecnologías originales podemos reducirlas a 30 tecnologías emergentes genéricas, sin dejar de lado su contexto y su individualidad. Las grandes áreas tecnológicas son las siguientes:

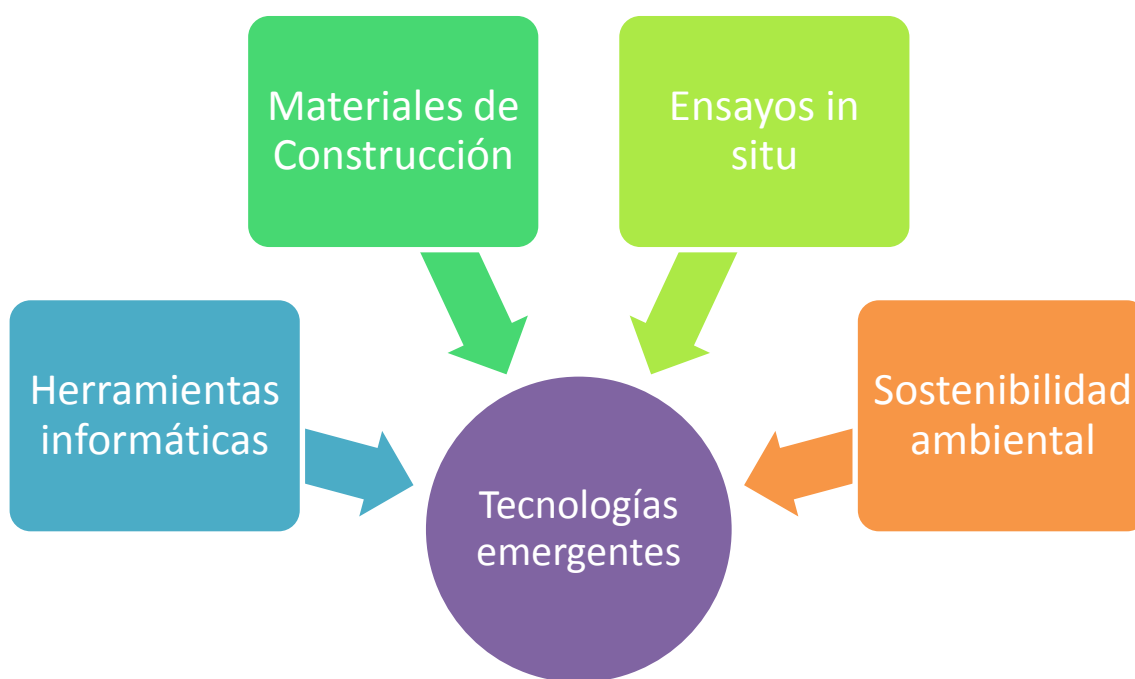


Ilustración 16 Grandes áreas las tecnologías emergentes

Dado este cambio se pudo optimizar el proceso y reducir los tiempos de análisis y procesamiento de datos, así como la generación de nuevos formularios más adecuados para los expertos cooperantes.

Lista de depurada de tecnologías emergentes

Tabla 16 Listado de tecnologías emergentes definitivas

TECNOLOGIAS EMERGENTES DEFINITIVAS	
HI- HERRAMIENTAS INFORMATICAS	
HI-1. <u>Software para topografía</u> :	Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.
HI-2. <u>Software para gestión de proyectos</u> :	Uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción, usando dispositivos móviles (celulares, tablets, laptops).
HI-3. <u>Software para modelado 3D</u> :	Software para modelado 3D de todo tipo de construcciones, en ambientes colaborativos de edición(planificación del proyecto de forma simultanea desde distintas ubicaciones geográficas para conformar un solo proyecto)
HI-4. <u>Software para el diseño</u> :	Software especializado para el diseño estructural, mecánico, geotécnico, concretos, simulación y cálculo de elementos finitos.
HI-5. <u>Renderizadores</u> :	Uso de software para renderizar modelos gráficos de construcción para mejorar su mercadeo y análisis.
MC- MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	
MC-1. <u>Concretos</u> :	Concretos especiales, auto compactantes, permeables, de contracción compensada, celulares, reforzados con fibras de carbono y polímeros.
MC-2. <u>Nanotecnología</u> :	Uso de materiales nanotecnológicos en los productos, insumos y herramientas para la construcción.
MC-3. <u>Polímeros reforzados con fibras (FRP)</u> :	Por ejemplo, uso de elementos de fibra de carbono, vidrio, Kevlar y Nomex en elementos nuevos y rehabilitación de estructuras.
MC-4. <u>Perfilería</u> :	Perfiles metálicos para la construcción de paredes, cielos, aleros, tapicheles, marcos de puertas y ventanas.
MC-5. <u>Formaletas modulares tipo Meccano</u> :	Uso de formaletas para la construcción de edificaciones en serie. Las las unidades se encofran en un 100% y se chorrea en una sola vez o en forma simultánea. Se usa para colar pisos enteros de los edificios en un solo momento.
MC-6 <u>Fibra óptica</u> :	Uso de la fibra óptica en edificios, aditamentos, equipos complementarios, planificación, preparación de las construcciones para incorporar esta tecnología para tener sistemas de fibra óptica.

MC-7 Sistemas electromecánicos inteligentes: Sistemas que permiten automatización, ahorro de energía, seguridad y protección en caso de emergencia.

MC-8 Mampostería modular: Sistema que permite reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

MC-9 Elementos prefabricados de concreto: Losas, baldosas, vigas, columnas u otros para reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

MC-10 Sistemas sismo resistentes mejorados: Disipadores sísmicos, estructuras con compensadores, contrafuertes, elementos destinados a reducir el impacto de los sismos en las estructuras.

MC-11 Aplicación de seguridad en la construcción: Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones, equipo de fijación, equipo de protección personal y certificaciones técnicas en seguridad ocupacional.

MC-12 Aislamiento termo acústico: Paneles, materiales, lanas, ventanas, puertas u otros que limiten el paso del calor y el sonido.

MC-13 Mezclas Asfálticas frías: Aplicación en la reparación rápida de pavimentos. Estas mezclas podrían comprarse empacadas y para su aplicación inmediata.

MC-14 Empalmes de tuberías: Unidas mediante termo fusión y electro fusión que aumentan la calidad, la productividad y permite el uso de materiales más flexibles.

PS-PRUEBAS IN SITU

PS-1 Ensayos in situ: A Materiales, suelos y estructuras usando dispositivos de ultrasonidos, medidores de desplazamiento, celdas de carga, campos electromagnéticos para la determinación de sus características físicas y su desempeño.

PS-2 Ensayos a instalaciones electromecánicas: Detección de problemas de funcionamiento de sistemas mecánicos, detección de fugas de fluidos, agua, vapor y gas.

SA-SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGETICA

SA-1 Ahorro de agua: Dispositivos para disminuir el consumo de agua y los costos de mantenimiento.

SA-2 Potabilización y/o reutilización de agua: Tratamiento de agua para consumo humano y otros usos en edificaciones proveniente de diferentes fuentes

SA-3 Construcción sostenible: Engloba la adaptación de la obra al entorno, la minimización de su impacto al ambiente. Se pretende un uso más racional de los recursos(materiales, agua y energía), utilizando una climatización pasiva. Uso de jardines verticales, techos verdes entre otros elementos, que garantizan un mayor confort térmico y ambiental.

SA-4 Reciclaje y reutilización de residuos de construcción: Buenas prácticas constructivas que reduzcan los residuos en la construcción. Los desechos pueden ser convertidos en nuevos materiales.

SA-5 Materiales sostenibles: Utilización de materiales “ecológicos”, que consuman menos recursos y que ofrezcan menos efectos y riesgos para el medio ambiente (Análisis del ciclo de vida de productos.)

SA-6 Calentadores solares para agua: Sistemas para calentamiento de agua por medio de panel solar y otros componentes; para edificaciones, piscinas, entre otros.

SA-7 Sistemas autosuficientes de energía: Micro generación que permite generar, almacenar, y administrar la energía en el mismo lugar de consumo por medio de paneles solares u otros sistemas.

SA-8 Dispositivos de bajo consumo eléctrico: Iluminación LED de bajo consumo de electricidad y mayor durabilidad.

Capítulo 5

DISEÑO DEL CUESTIONARIO DELPHI VIRTUAL

Introducción.

El diseño del cuestionario Delphi no fue una actividad sencilla. Contábamos originalmente una plantilla y proporcionada por el SENAI en el taller de prospección realizado en San Jose en noviembre del 2012. Esta plantilla fue ensayada en dicho taller, lo cual nos dio una idea muy buena de sus virtudes y sus limitaciones.

El apartado de virtudes se destaca el trasfondo técnico del estudio y de los criterios que debemos aplicar en la obtención de la información, así como la guía lógica para que el experto muestre su estimación a futuro.

En cuanto las limitaciones, usando la observación se pudieron constatar que las personas integrantes del taller tenían problemas en el llenado de la encuesta. Específicamente la plantilla en Excel y era demasiado ancha por lo que el usuario perdía la perspectiva de la tecnología que estaba analizando.

Tendencias Tecnológicas - Sector Construcción Civil - 1ª Rueda Delphi						
Tecnologías Emergentes Específicas	Conocimiento del Entrevistado sobre el Tema	Tasa de Difusión de la Tecnología en América Central considerando			Principal variable que impacta en la difusión de la referida tecnología	
		Hasta 30%	Hasta 50%	Hasta 70%		
1 Hormigón autocompactante - Aditivos super-plastificantes para hormigón - <u>Uso en cimentación de elementos estructurales</u> . Se caracteriza por la alta resistencia inicial y final, autonivelante, posibilitando una rápida colocación y prácticamente prescinde de fraguado, gran adherencia al encofrado y armadura	3 - Conoce recientes evoluciones	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	1 - 2013 a 2017	El impacto de la tecnología en la reducción de los costos de producción	
2 Mampostería estructural de bloques cerámicos - <u>Uso en viviendas y edificios comerciales</u> .	1 - No conoce la tecnología	3 - após 2022	3 - após 2022	3 - após 2022	La posibilidad de observar y testar la tecnología antes de la adquisición	

Ilustración 17 Delphi original

Una consecuencia lógica fue la pérdida de tiempo en el llenado, provocando que no se pudiera contestar en el tiempo especificado, en nuestro caso nos preocupó la transferencia de este formulario a la comunidad de expertos, pues podrían descartar el formulario por motivos de su alta laboriosidad para llenarlo.

Otro factor que nos preocupaba era la convocatoria de expertos, pues al no haber una cultura enfocada a la prospección, la actividad tenía el peligro de no ejecutarse por falta de asistencia. Para ello los autores de este informe se abocaron a la búsqueda de una opción que permita la rápida y fácil obtención de los datos sin la necesidad de generar un gran evento que tenga el riesgo de fallar por baja asistencia.

Por tanto, la primera opción fue crear una versión de la plantilla Excel original en papel, está en su momento tenía la finalidad de hacer un llenado rápido para que los expertos no perdieran tiempo y que todo el trabajo se pudiera realizar tan pocas horas. Este formulario se editó en tres versiones las cuales pueden ser consultadas en los apéndices.

La segunda opción fue una solución radical al problema la convocatoria, en este caso se modificó ampliamente el formulario Delphi de tal manera que pueda ser contestado en pocos minutos, para este caso se usó una herramienta web.

Una lección importante aprendida en ese estudio en la necesidad de enfocarse en las tecnologías más prioritarias para evitar caer en el error de muchos investigadores que pretenden encontrar todos los datos de las variables de un solo estudio.

Cuestionario Delphi en papel

Este cuestionario tenía la finalidad de agilizar el proceso de recolección de formación en una primera ronda Delphi, para este caso se modificó completamente para que cada tecnología se analizará en forma de ficha.

Cada ficha contiene:

- El código la tecnología
- El nombre genérico.
- Breve explicación de la tecnología.
- Niveles de conocimiento la tecnología.
- La tasa de implementación
- Razones de uso de la tecnología.

El grupo ejecutor modificó el formulario presentado por los autores de este estudio, haciendo cambios en la redacción de las fechas de cada tecnología. Luego Cámara Costarricense de la Construcción propuso cambios a las fichas, por lo que en ese momento ya se tenían 3 versiones diferentes el formulario para lo cual se hizo una versión final mejorada que sería la número 4.

Curiosamente se quería aplicar estas rondas a círculos universitarios y gremiales empresariales, pero el problema el tiempo y de la imposibilidad de reunir a los expertos truncaba la iniciativa. En este caso nos rodeaban ideas diferentes en cuanto a una correcta implementación de un estudio de este tipo. La literatura menciona la posibilidad de contratar consultores externos para conforman el panel Delphi. La imposibilidad de contratar un estudio de estos los autores nos enfocamos en hacer una opción que permitiera la rápida aplicación.

	ESTUDIO DE PROSPECCION EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	FORMULARIO DELPHI	INFORMACIÓN GENERAL DEL EXPERTO	Hoja 2/13
Información general del experto				
Código Asignado				
Fecha				
Nombre del experto				
Lugar de trabajo				
Teléfono				
Correo electrónico				
Tipo de centro de trabajo del experto	<input type="checkbox"/> Centros académicos o de investigación. <input type="checkbox"/> Instituciones públicas. <input type="checkbox"/> Empresas constructoras. <input type="checkbox"/> Consultoría arquitectura / ingeniería. <input type="checkbox"/> Empresas fabricantes. <input type="checkbox"/> Otro: _____	Tipo funciones realizadas por el experto	<input type="checkbox"/> Investigación. <input type="checkbox"/> Docencia. <input type="checkbox"/> Administración de proyectos. <input type="checkbox"/> Consultor. <input type="checkbox"/> Representante de empresa fabricante. <input type="checkbox"/> Otro: _____	

Ilustración 18 Datos generales

Se pedía la información general del experto, se asignaba un código para facilitar la identificación y tabulación de los datos.


	ESTUDIO DE PROSPECCION EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION	FORMULARIO DELPHI	INSTRUCCIONES	Hoja 1/13
Indicaciones Generales				
A continuación se le brindará información sobre tecnologías que se consideran emergentes, probablemente ya en algunos países estas se estén aplicando, pero en nuestro país no se conocen todavía o apenas se está iniciando su uso. Le agradecemos su colaboración, por favor marque con una equis la opción que considera más apropiada en cada uno de los ítems que se le indican.				
Ilustración 1 Ficha de tecnología emergente				
1	HI-1 Software para topografía: Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.			
¿Cuánto conoce usted de esta tecnología?	<input type="checkbox"/> No conoce la tecnología <input type="checkbox"/> Conoce superficialmente <input type="checkbox"/> Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/> Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/> Realiza investigaciones			
¿En qué plazo considera usted que se implementaría esta tecnología en nuestro país?	<input type="checkbox"/> Corto Plazo (0 a 4 años) <input type="checkbox"/> Mediano plazo (5 a 9 años) <input type="checkbox"/> Largo plazo (más de 10 años)			
¿Cuáles serían las razones por las que usted usaría esta tecnología?	<input type="checkbox"/> Bajo costo de implementación <input type="checkbox"/> Baja inversión inicial <input type="checkbox"/> Aumento de la productividad <input type="checkbox"/> Financiamiento accesible <input type="checkbox"/> Disponibilidad de recurso humano <input type="checkbox"/> Actualización tecnológica <input type="checkbox"/> Otro: _____			
1. Nivel de Conocimiento de la Tecnología				
Favor indicar el nivel de conocimiento que usted tiene respecto a esa tecnología en particular.				
2. ¿En qué plazo considera usted que se implementaría esta tecnología en nuestro país?				
Se pretende estimar el plazo el cual esta tecnología se podría estar implementándose en país, se considera corto plazo de 0 a 4 años, mediano plazo de 5 a 9 años y largo plazo de 10 en adelante.				
3. Razones de uso si usaría esta tecnología				
Favor indicar aquí, las razones porque usted o las empresas comprarían esta tecnología.				

Ilustración 19 Instrucciones

Seguidamente una hoja con ejemplo y sus instrucciones de llenado, se estimaba hacer una pequeña exposición antes de iniciar la ronda Delphi.

HI-1 Software para topografía: Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.			
Nivel de conocimiento de la tecnología	<input type="checkbox"/> No conoce la tecnología <input type="checkbox"/> Conoce superficialmente <input type="checkbox"/> Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/> Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/> Realiza investigaciones		
Tasa de implementación de la tecnología	Hasta un 30%	<input type="checkbox"/> Del 2013 al 2017	<input type="checkbox"/> Del 2018 al 2022
	Hasta un 50%	<input type="checkbox"/> Del 2013 al 2017	<input type="checkbox"/> Del 2018 al 2022
	Hasta un 70%	<input type="checkbox"/> Del 2013 al 2017	<input type="checkbox"/> Del 2018 al 2022
Razones de uso de esta tecnología	<input type="checkbox"/> Costo para adquirirla, operarla y mantenerla	<input type="checkbox"/> Inversión inicial y plazo de pago	<input type="checkbox"/> Necesidad de la empresa de tener infraestructura adecuada
	<input type="checkbox"/> Reducción de costos de producción	<input type="checkbox"/> Hay buenas líneas de financiación	<input type="checkbox"/> Cambios en la estructura productiva de la empresa
	<input type="checkbox"/> Existe mano de obra calificada	<input type="checkbox"/> Nivel de complejidad de la tecnología	<input type="checkbox"/> Posibilidad de ver y probar la tecnología antes de usarla
	<input type="checkbox"/> Percepción sobre la ventaja relativa de la nueva tecnología		

Ilustración 20 Primera versión de la ficha

La primera versión de la ficha mostraba los originales del modelo enviado por el SENAI, en este caso las versiones de prueba mostraban que las personas se confundían con las tasas de implementación de tecnología pues muchos mencionaban que porque depende a la escogencia que se hiciera se entraba en ciertos casos ilógicos.

HI-1 Software para topografía: Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.	
¿Cuánto conoce usted de esta tecnología?	<input type="checkbox"/> No conoce la tecnología <input type="checkbox"/> Conoce superficialmente <input type="checkbox"/> Conoce recientes evoluciones <input type="checkbox"/> Monitorea investigaciones <input type="checkbox"/> Realiza investigaciones
¿En qué plazo considera usted que se implementaría esta tecnología en nuestro país?	<input type="checkbox"/> Corto Plazo (0 a 4 años) <input type="checkbox"/> Mediano plazo (5 a 9 años) <input type="checkbox"/> Largo plazo (más de 10 años)
¿Cuáles serían las razones por las que usted usaría esta tecnología?	<input type="checkbox"/> Bajo costo de implementación
	<input type="checkbox"/> Aumento de la productividad
	<input type="checkbox"/> Disponibilidad de recurso humano
	<input type="checkbox"/> Otro

Ilustración 21 Ficha final

La segunda versión de la ficha se cambió las tasas de implementación por plazos de implementación más sencillos y las razones de uso por opciones más reducidas y concretas.

Aunque el número que se aplicó fue virtual, se considera que en la confección de este no se perdió el tiempo ni recursos, pues perfectamente puede ser usado cuando la cultura de la prospección este implementada .

Los autores estiman que hacen falta varios estudios prospectivos de manera cíclica para que la comunidad expertos que colaboran con el INA tengan una participación más activa y más física dentro de los espacios que esta institución ofrece.

Formulario Delphi Virtual

Dado a las situaciones anteriormente explicadas los autores nos dimos a la tarea de confeccionar un cuestionario que puede ser contestado en minutos y que permita el reenvío de la información para la segunda vuelta Delphi, en este caso cabe mencionar se obtuvieron dos respuestas de cambio de posición con respecto a la mayoría.



Encuesta de Tecnologías Emergentes

Presentación:
El Instituto Nacional de Aprendizaje (INA) está realizando un estudio con el objetivo de determinar los plazos de implementación de nuevas tecnologías en la Industria de la Construcción.
La información que usted proporcione se tomará como insumo principal para la toma de decisiones relacionadas con el diseño de nuevos servicios de formación y capacitación profesional y con ello satisfacer las expectativas del mercado laboral.
Esta información es **ESTRICTAMENTE CONFIDENCIAL Y DE USO EXCLUSIVO** de la Institución para los alcances de este estudio.
Dudas y comentarios favor dirigirlas al correo prospeccionina@gmail.com

Ilustración 22 encabezado de la encuesta.

Esta nueva modalidad de aplicar un estudio Delphi implica una ronda virtual de expertos unidos por un instrumento en línea de recolección de formación. Este instrumento se puede acceder en la siguiente dirección:

<https://docs.google.com/forms/d/1o7DPQsRnYBIBIClVg8qwbJ7tK4eQXlgl8buvvm0PoHYY/viewform>

En la parte inicial se muestra un encabezado donde explica el objeto del estudio, así como lo confidencial de información obtenida. La parte final muestra un correo electrónico el cual las personas pueden contactar al Ing. Jimmy Sanabria para despejar dudas.

El segundo apartado muestra cajas de texto donde el encuestado informante puede llenar los datos básicos de contacto, nombre, lugar de trabajo, correo electrónico y teléfono.

Seguido de las instrucciones de las cuales guían al usuario en la forma correcta de llenado de la encuesta

DATOS DEL ENCUESTADO

Nombre

Lugar de trabajo

Correo electrónico

Teléfono

INSTRUCCIONES

A continuación les presentamos un listado de tecnologías emergentes para la Industria de la Construcción, para lo que le solicitamos su criterio en cuanto al plazo de implementación de estas en el mercado nacional.

Implementación: Al menos el 50% del mercado de la construcción emplea esa tecnología.

Las tecnologías están separadas por categorías, al final de cada una de ellas se pregunta por la razón principal por la que usted utilizaría esas tecnologías. Favor seleccionar una opción para cada tecnología.

Ilustración 23 Datos e instrucciones

Las tecnologías se agruparon en grandes áreas como informática, materiales de construcción, ensayos técnicos y sostenibilidad. Individualmente la tecnología se analizaba individualmente con respecto a sus plazo de implementación, en este caso no se usó exactamente como lo mostraba la plantilla original, pues en consultas a expertos y cámaras mostraron inconformidad con esos criterios pues al no conocer la metodología se confundían en las respuestas o se generaban discusiones por conceptos mal interpretados.

HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS APLICADAS A LA CONSTRUCCION

HI-1. Software para topografía: Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.

Seleccione el plazo de implementación (Al menos el 50% del mercado de la construcción usará esta tecnología en el plazo seleccionado)

- ☐ Corto plazo (0 a 4 años)
- ☐ Mediano plazo (5 a 9 años)
- ☐ Largo plazo (más de 10 años)

Ilustración 24 Informática

¿Cuál sería la razón principal por las que usted usaría estas **HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS APLICADAS A LA CONSTRUCCION?**

- ☐ Bajo costo de implementación
- ☐ Baja inversión inicial
- ☐ Aumento de la productividad
- ☐ Financiamiento accesible
- ☐ Disponibilidad de recurso humano
- ☐ Actualización tecnológica
- ☐ Otro:

Ilustración 25 Razones principales de uso

Fue para la razón principal de uso se propuso cambiar las opciones originales por opciones más sencillas y de fácil comprensión, pero abarcando solo las áreas mayores, por lo que solo se hicieron cuatro preguntas de ese tipo, que en su mayoría las personas optaron por el aumento de la productividad.

A continuación se muestran varias imágenes de ese formulario, se recuerda al lector que puede acceder el formulario completo en la dirección que anteriormente se mostró.

COMENTARIOS

Favor escriba sus comentarios

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de  Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.
[Informar sobre abusos](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Otros términos](#)

Ilustración 26 Comentarios

Se añade un formulario de comentarios para que el informante pueda exponer algún tema que notó la posibilidad de exponer en las preguntas anteriores.

En la parte final de la encuesta se presenta un mensaje de agradecimiento y se da una opción de modificar tu respuesta, esto es útil para la segunda ronda Delphi si informante guardo la página en su explorador de internet.

Encuesta de Tecnologías Emergentes

Hemos recibido su respuesta, la cual es fundamental para los resultados de esta investigación.

Muchas gracias de parte del equipo del Proyecto de Prospección Tecnológica de Construcción Civil del Instituto Nacional de Aprendizaje.

Opcional:

[Modificar tu respuesta](#)

[Enviar otra respuesta](#) | [Crea tu propio formulario.](#)




Ilustración 27 Parte final

Segunda Ronda del Delphi virtual

En este caso para la segunda ronda del Delphi virtual y como no teníamos experiencias de un estudio de este tipo en modalidad virtual teníamos que innovar y adaptarnos a las tecnologías que tenemos disponibles para trabajar.

Primeramente se les envía los expertos un documento donde se muestran los resultados generales del estudio, también se muestra un documento donde se observan las respuestas individuales pero con su nombre codificado. Los objetivos del estudio Delphi es mantener el anonimato de los expertos.

Estos resultados se colgaron en la página web administrada por el Ing. Jimmy Sanabria donde se podían descargar y consultar.

	A	B	C	D	E	
1	Nombre	HI-1	HI-2	HI-3.	HI-4. S	
2	CODIGO 1	Mediano plazo (5 a 9 años)	Mediano plazo (5 a 9 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Mediano plazo (5 a 9 años)	Co
3	CODIGO 2	Corto plazo (0 a 4 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Mediano plazo (5 a 9 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Co
4	CODIGO 3	Mediano plazo (5 a 9 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Mediano plazo (5 a 9 años)	Me
5	CODIGO 4	Mediano plazo (5 a 9 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Co
			Corto plazo (0 a 4 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Corto plazo (0 a 4 años)	Co

Ilustración 28 Resultados individuales

El enlace a esta página es el siguiente:

<https://sites.google.com/site/observatec001/estudio-de-prospeccion>

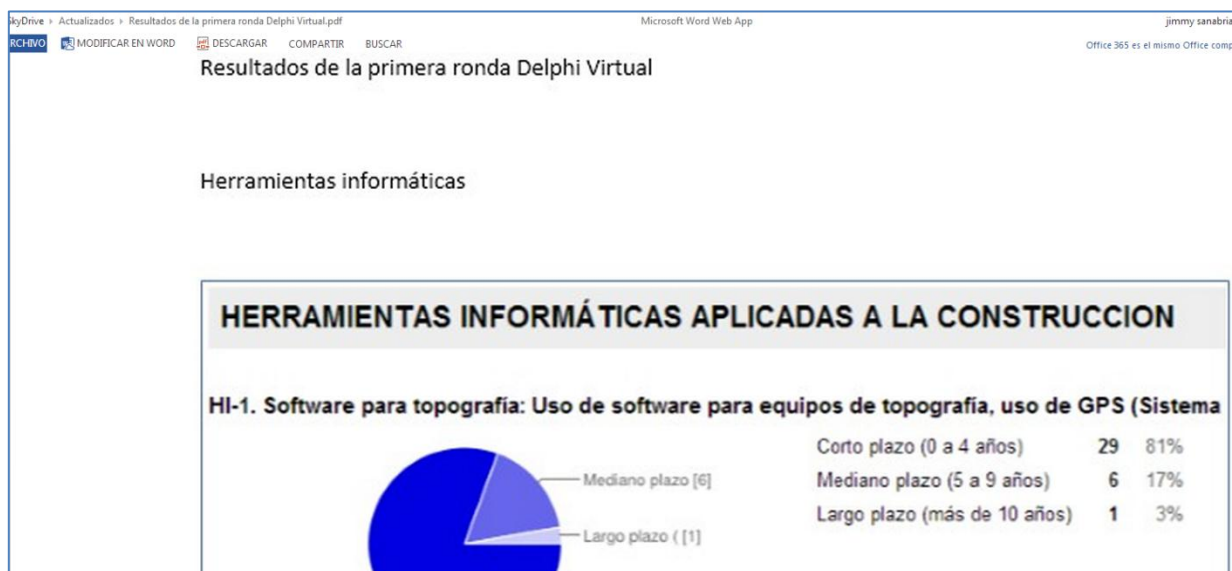


Ilustración 29 Informe de resultados

Se debe mencionar que solo dos expertos modificaron sus respuestas, pero estas modificaciones no variaron el resultado final, pues fueron para seguir a la mayoría en pocas tecnologías.

Observatorio-001

- Inicio
- Cooperación INA-F.UOCRA-IERIC-CAC
- Observatorio Tecnológico
- Mapa del sector
- Productividad en el sector construcción
- Estudio de prospección**
- Proyectos asociados
- Concreto Permeable
- Construcción sostenible
- Boletín
- Noticias
- Servicios tecnológicos.
- Actividades
- Calendario de actividades
- Descarga de documentos
- Actualizaciones de proyectos
- Contacto

Estudio de prospección

Objetivo.

Participar en el estudio a nivel centroamericano de prospección de mercado, para los próximos 10 años (2012-2021) proyecto de Formación de la Red Interamericana de Prospectiva desarrollado por el Centro Interamericano para el Trabajo de la Organización Internacional del Trabajo.

Use el siguiente link para contestar y modificar el cuestionario:

<https://docs.google.com/forms/d/1o7DPQsRnY8l8lClVg8qwbI7tK4eQXl8buvvm0PoHYY/viewform>

Verificar sus resultados por tecnología.

[Resultados encuesta tecnologías emergentes.](#) [Respuestas por experto](#)

Añade archivos

Ilustración 30 página del proyecto de prospección

Capítulo 6

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO DELPHI

Introducción

Usando las facilidades de los formularios en línea se puede tabular los resultados automáticamente para lo cual en cada momento se podía observar la tendencia y el flujo de las respuestas. Información estadística les podía descargar directamente un PDF, de cálculo un archivo texto.

Resultados de la primera ronda Delphi.

Herramientas informáticas



Ilustración 31 HI-1

El software para topografía se aplicará a corto plazo.

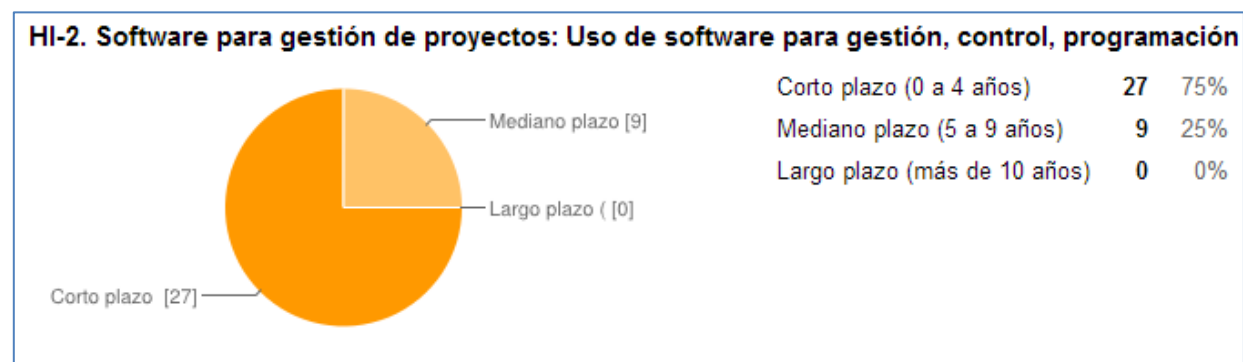


Ilustración 32 HI-2

Los programas de gestión de proyectos tienen una implementación a corto plazo.

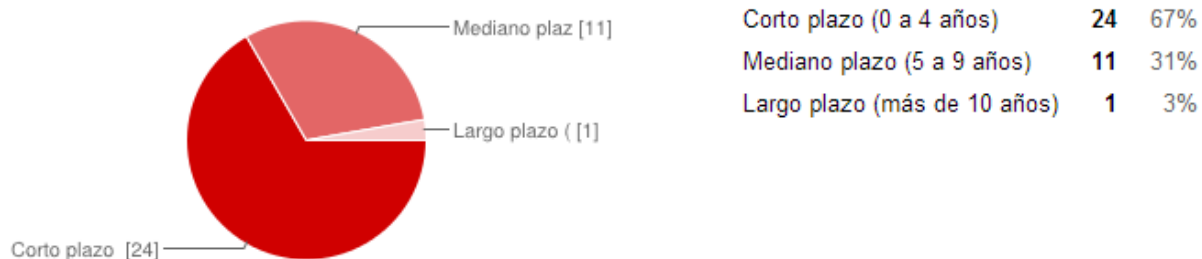
HI-3. Software para modelado 3D: Software para modelado 3D de todo tipo de construcciones, geográficas para conformar un solo proyecto)


Ilustración 33 HI-3

El software para modelado 3d se implementará a corto plazo.

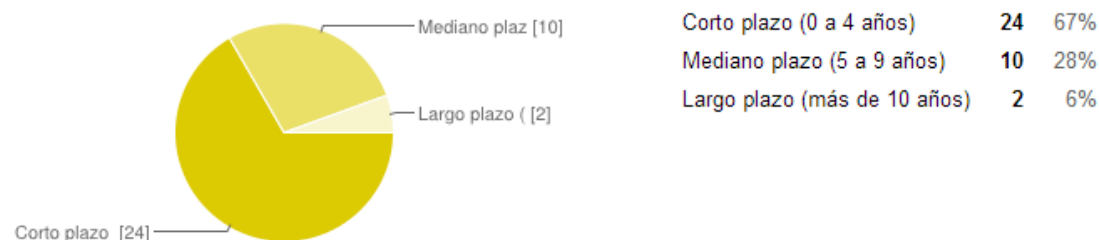
HI-4. Software para el diseño: Software especializado para el diseño estructural, mecánico, geotécnico


Ilustración 34 HI-4

Los programas de diseño especializado tienen una implementación a corto plazo.

HI-5. Renderizadores: Uso de software para renderizar modelos gráficos de construcción para


Ilustración 35 HI-5

Los renderizadores se implementarán a corto plazo.

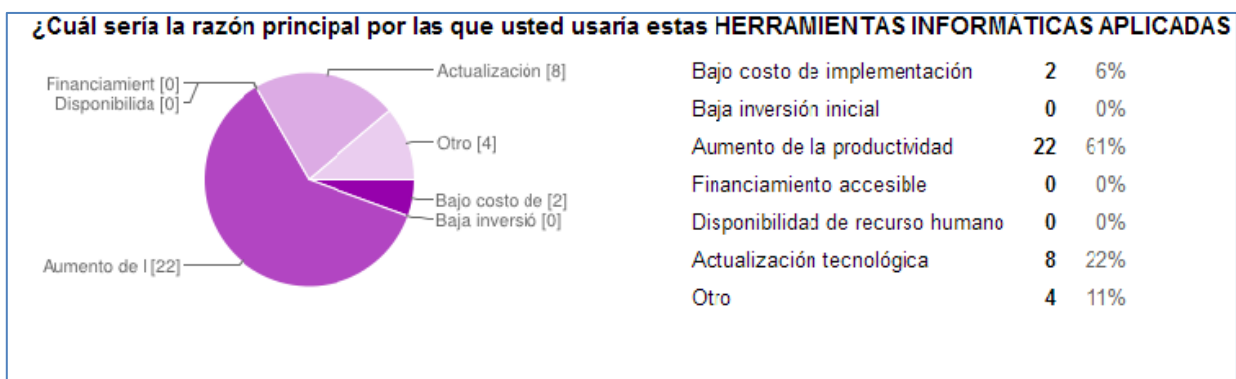


Ilustración 36 Razones principales HI

La razón principal por usar las herramientas informáticas es el aumento de productividad de un segundo término, la actualización tecnológica.



Ilustración 37 MC-1

Los concretos especiales tienen una implementación a corto plazo.

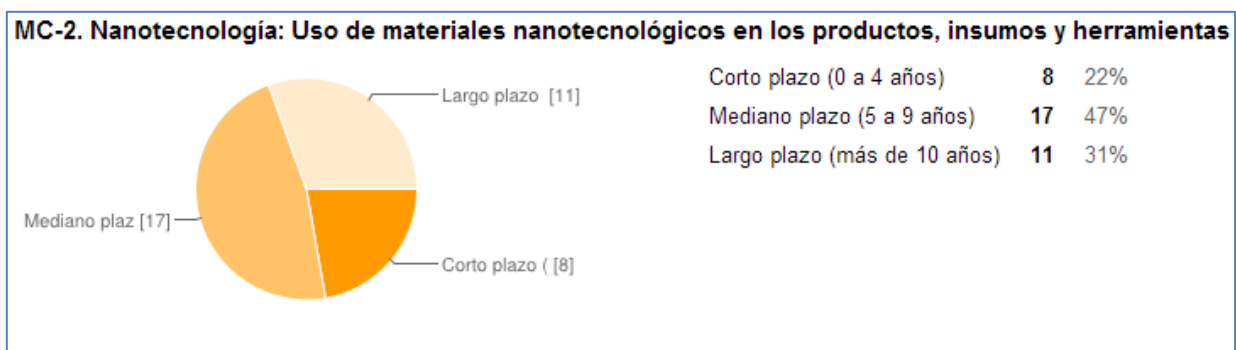


Ilustración 38 MC-2

El uso materiales nanotecnológicos tiene buena implementación pero a partir de un mediano plazo.

MC-3. Polímeros reforzados con fibras (FRP): Por ejemplo, uso de elementos de fibra de carbono,

Ilustración 39 MC-3

Los FRP se aplicarán en el corto plazo

MC-4. Perfilera: Perfiles metálicos para la construcción de paredes, cielos, aleros, tapicheles,

Ilustración 40 MC-4

La carpintería metálica tiene una alta implementación, así lo piensan 89 % de los expertos.

MC-5. Formaletas modulares tipo Meccano: Uso de formaletas para la construcción de edificaciones en serie. colar pisos enteros de los edificios en un solo momento.

Ilustración 41 MC-5

Las formaletas integrales serán implementadas en un periodo de cero a 4 años.

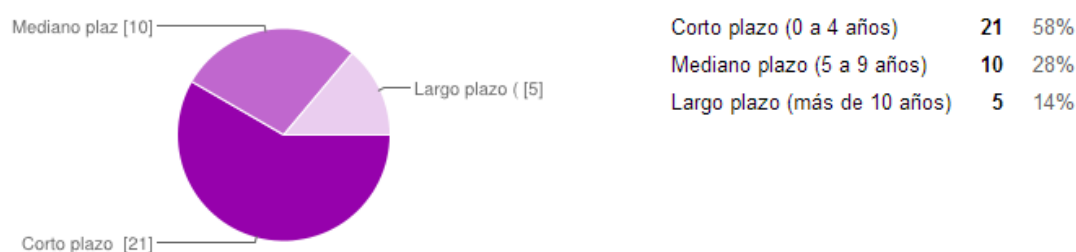
MC-6 Fibra óptica: Uso de la fibra óptica en edificios, aditamentos, equipos complementarios, planificación.

Ilustración 42 MC-6

La fibra óptica se contempla el corto plazo.

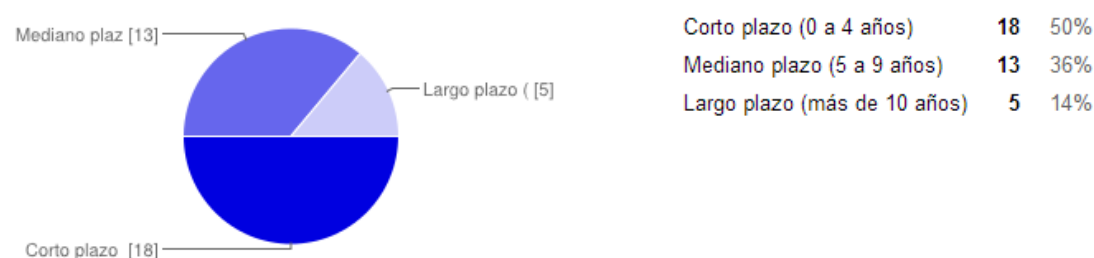
MC-7 Sistemas electromecánicos inteligentes: Sistemas que permiten automatización, ahorro de energía

Ilustración 43 MC-7

Los sistemas electromecánicos inteligentes que están siendo implementados en el corto plazo.

MC-8 Mampostería modular: Sistema que permite reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

Ilustración 44 MC-8

La mampostería modular se implementará en el corto plazo.

MC-9 Elementos prefabricados de concreto: Losas, baldosas, vigas, columnas u otros para reducir

Ilustración 45 MC-9

Los elementos de concreto prefabricado se implementarán el corto plazo.

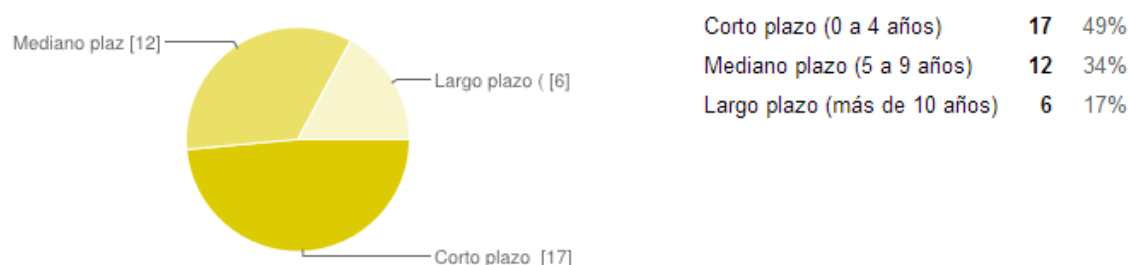
MC-10 Sistemas sismo resistentes mejorados: Disipadores sísmicos, estructuras con compensadores

Ilustración 46 MC-10

Los sistemas sismo resistentes mejorados aplicarán en el corto plazo

MC-11 Aplicación de seguridad en la construcción: Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones.

Ilustración 47 MC-11

Aplicación de la seguridad la construcción estará siendo materializada en el corto plazo.

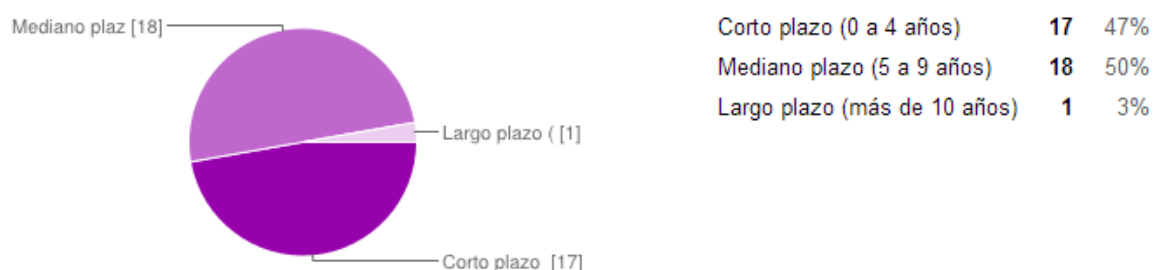
MC-12 Aislamiento termo acústico: Paneles, materiales, lanas, ventanas, puertas u otros que limiten

Ilustración 48 MC-12

Los aislantes termo acústico se aplicarán en el mediano plazo.

MC-13 Mezclas Asfálticas frías: Aplicación en la reparación rápida de pavimentos. Estas mezclas

Ilustración 49 MC-13

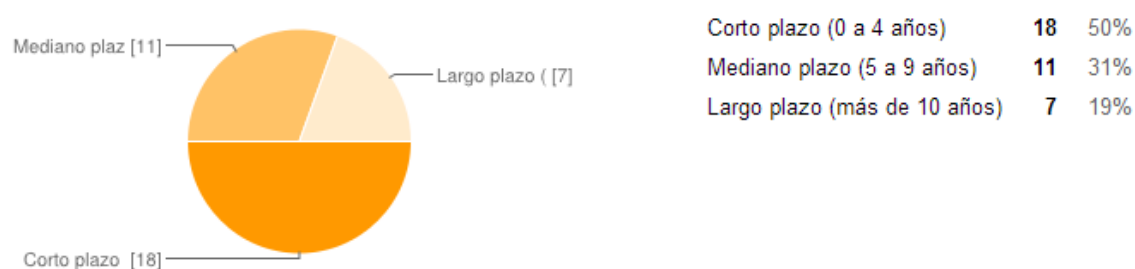
MC-14 Empalmes de tuberías: Unidas mediante termo fusión y electro fusión que aumentan la calidad.

Ilustración 50 MC-14

Los empalmes modernos de tuberías se aplicarán en el corto plazo.

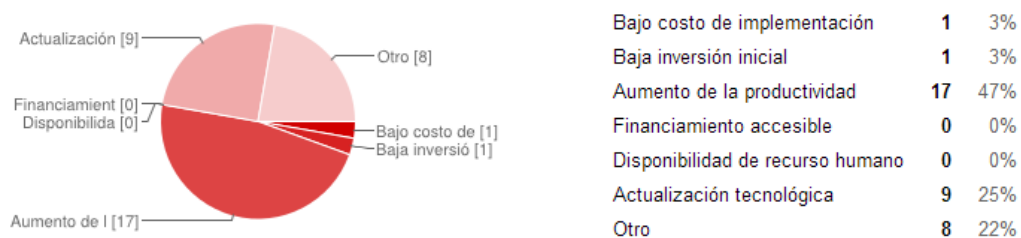
¿Cuál sería la razón principal por la que usted emplearía estos MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN INNOVADORES?


Ilustración 51 Razones MC

La razón principal para el uso de materiales de construcción innovadores que es el aumento de productividad seguido de actualización tecnológica.

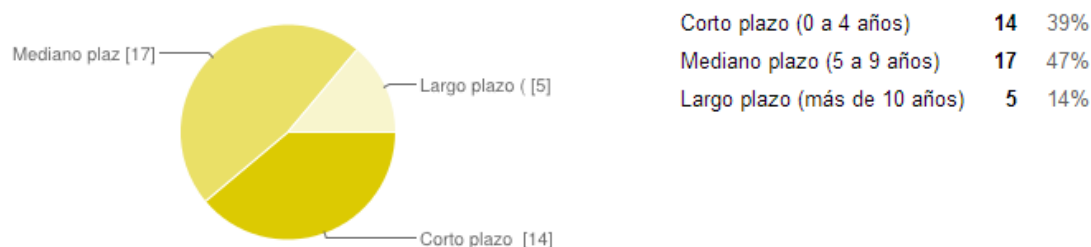
ENSAYOS EN SITIO DE OBRA
PS-1 Ensayos in situ: A Materiales, suelos y estructuras usando dispositivos de ultrasonidos, medidores físicos y su desempeño.


Ilustración 52 PS- 1

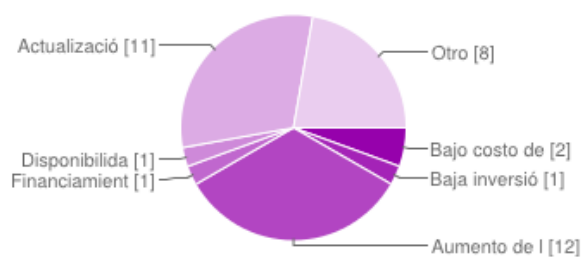
Los ensayos in situ presentarán un comportamiento de implementación a mediano plazo.

PS-2 Ensayos a instalaciones electromecánicas: Detección de problemas de funcionamiento de


Ilustración 53 PS-2

Los ensayos y pruebas de acceso dos electromecánicas tienen una implementación a corto plazo.

¿Cuál sería la razón principal por la que usted realizaría ENSAYOS EN SITIO DE OBRA?



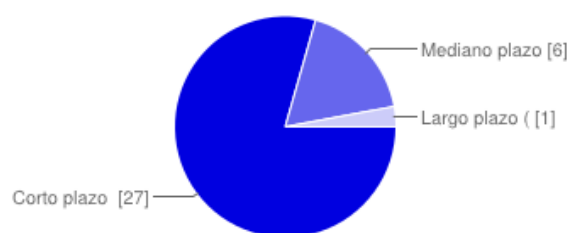
Bajo costo de implementación	2	6%
Baja inversión inicial	1	3%
Aumento de la productividad	12	33%
Financiamiento accesible	1	3%
Disponibilidad de recurso humano	1	3%
Actualización tecnológica	11	31%
Otro	8	22%

Ilustración 54 Razones PS

La razón principal para usar los ensayos en obra es el aumento de productividad seguido del actualización tecnológica.

SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGETICA

SA-1 Ahorro de agua: Dispositivos para disminuir el consumo de agua y los costos de mantenimiento.

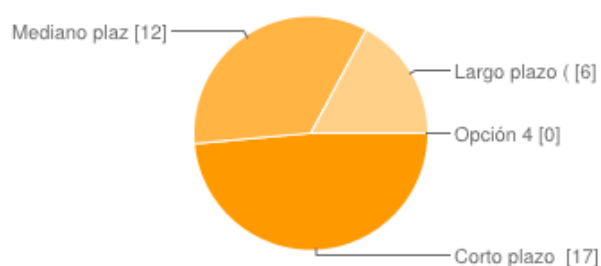


Corto plazo (0 a 4 años)	27	79%
Mediano plazo (5 a 9 años)	6	18%
Largo plazo (más de 10 años)	1	3%

Ilustración 55 SA-1

Las tecnologías de ahorro de agua tienen una implementación a corto plazo. Y

SA-2 Potabilización y/o reutilización de agua: Tratamiento de agua para consumo humano y otros



Corto plazo (0 a 4 años)	17	49%
Mediano plazo (5 a 9 años)	12	34%
Largo plazo (más de 10 años)	6	17%
Opción 4	0	0%

Ilustración 56 SA-2

Las tecnologías de potabilización y reutilización de agua tiene una implementación a corto plazo

SA-3 Construcción sostenible: Engloba la adaptación de la obra al entorno, la minimización de su climatización pasiva. Uso de jardines verticales, techos verdes entre otros elementos, que garan


Ilustración 57 SA-3

La construcción sostenible de la experimentación a corto plazo.

SA-4 Reciclaje y reutilización de residuos de construcción: Buenas prácticas constructivas que i


Ilustración 58 SA-4

Del reciclaje de residuos de construcción tiene una implementación a corto plazo.

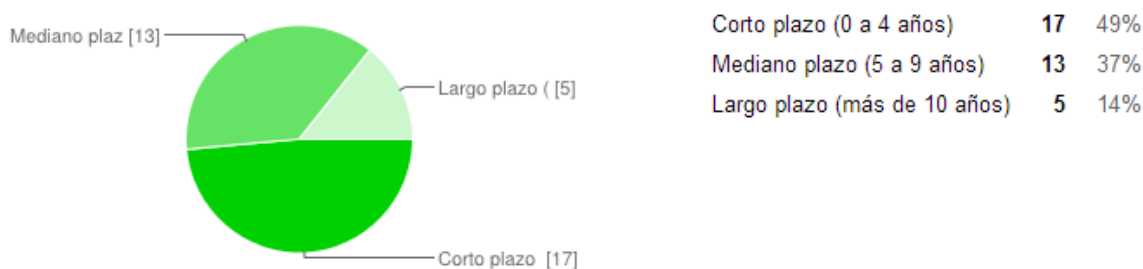
SA-5 Materiales sostenibles: Utilización de materiales “ecológicos”, que consuman menos recursos


Ilustración 59 SA-5

Los materiales sostenibles tienen una implementación a corto plazo.

SA-6 Calentadores solares para agua: Sistemas para calentamiento de agua por medio de panel

Ilustración 60 SA-6

Los calentadores solares para agua tienen una implementación de mediano plazo.

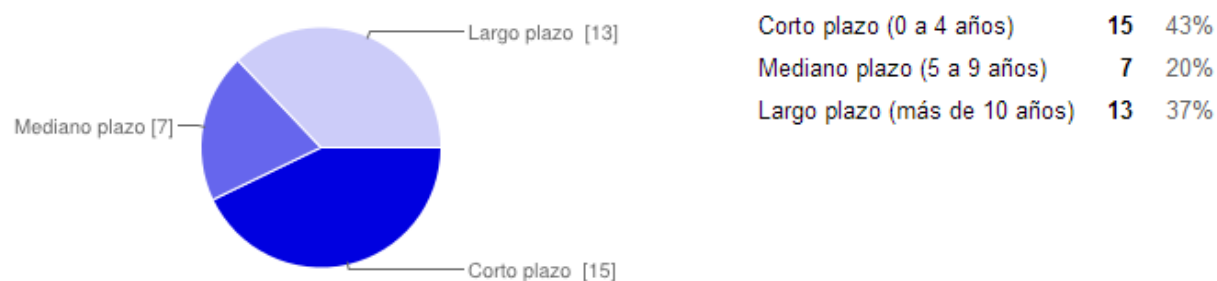
SA-7 Sistemas autosuficientes de energía: Micro generación que permite generar, almacenar, y

Ilustración 61 SA-7

La micro generación de energía en las casas tienen una implementación a corto plazo.

SA-8 Dispositivos de bajo consumo eléctrico: Iluminación LED de bajo consumo de electricidad

Ilustración 62 SA-8

Los sistemas de bajo consumo eléctrico tienen una implementación a corto plazo.



Número de respuestas diarias

The graph displays the daily number of responses over a period of 45 days. The data is as follows:

Day	Number of Responses
1	2
2	0
3	3
4	2
5	0
6	6
7	6
8	7
9	3
10	5
11	0
12	1
13	0
14	2
15	0
16	0
17	1
18	0

Ilustración 64 Respuestas.

El número de respuestas muestra picos los cuales corresponden a las repetidas oleadas de correos electrónicos que se envían a los expertos. La experiencia nos aconseja enviar repetidas solicitudes pues los expertos al tener muchas obligaciones dejan de lado este tipo de instrumentos.

Capítulo 7

RESULTADOS DEL TALLER DE IMPACTOS OCUPACIONALES

TALLER IMPACTOS OCUPACIONALES**SECTOR DE CONSTRUCCION CIVIL**

Datos de los especialistas

Nombre del entrevistado:	DANIEL GONZALEZ VARGAS
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6498
Correo electrónico:	dgonzalezvargas@ina.ac.cr

Nombre del entrevistado:	RAMON GERARDO LORIA SAENZ
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO/DOCENTE TOPOGRAFÍA
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6684
Correo electrónico:	Rgloriasaenz@ina.ac.cr

Observaciones: No se emite criterio en tópicos del código COC-3123 por corresponder al campo de la Ingeniería Civil y desactualización. No obstante se reconoce su importancia en la formación del técnico.

Nombre del entrevistado:	JOSE SAENZ ZUÑIGA
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6498
Correo electrónico:	jsaenzzuñiga@ina.ac.cr

Nombre del entrevistado:	Roy Ramírez Quesada
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6498
Correo electrónico:	rramirezquesada@ina.ac.cr

Nombre del entrevistado:	Rafael Lopez Rodríguez
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO/Instructor
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6498
Correo electrónico:	rlopezrodriguez@ina.ac.cr

Nombre del entrevistado:	Hannia Castellá Araya
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6400
Correo electrónico:	hcastellaaraya@gmail.com

Nombre del entrevistado:	Alvaro H Chaves Piedra
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	8393-8767
Correo electrónico:	achavespiedra@ina.ac.cr

Nombre del entrevistado:	Mario Campos Sánchez
Nombre de la Empresa/Institución	INA
Cargo/Función:	FORMADOR PARA EL TRABAJO
Dirección:	LA URUCA, INA SEDE CENTRAL
Teléfonos	2210-6498
Correo electrónico:	mcampossanchez@ina.ac.cr

Instrumento usado.

Para este caso se usó un cuadro usando en las columnas los nombres de 12 ocupaciones y en las filas los nombres de las tecnologías emergentes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	TECNOLOGIAS EMERGENTES	COC-3112 Técnico en Ingeniería Civil		COC-3118 Delineante y Dibujante técnico		COC-3119 Técnico en Topografía		COC-3123 Supervisores de la Construcción	
2		Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto
3	HERRAMIENTAS INFORMATICAS								
4	HI-1. <u>Software para topografía</u> : Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.								
5	HI-2. <u>Software para gestión de proyectos</u> : Uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción, usando dispositivos móviles (celulares, tablets, laptops).								
6	HI-3. <u>Software para modelado 3D</u> : Software para modelado 3D de todo tipo de construcciones, en ambientes colaborativos de edición(planificación del proyecto de forma simultanea desde distintas ubicaciones geográficas para conformar un solo proyecto)								
7	HI-4. <u>Software para el diseño</u> : Software especializado para el diseño estructural, mecánico, geotécnico, concretos, simulación y cálculo de elementos finitos.								
8	HI-5. <u>Renderizadores</u> : Uso de software para renderizar modelos gráficos de construcción para mejorar su mercadeo y análisis.								
9	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN								
10	MC-1. <u>Concretos</u> : Concretos especiales, auto compactantes, permeables, de contracción compensada, celulares, reforzados con fibras de carbono y polimeros.								
	MC-2. <u>Nanotecnología</u> : Uso de materiales nanotecnológicos en los								

Ilustración 65 Instrumentos de impactos ocupacionales

Para análisis posteriores se usó solo tres ocupaciones pues la cantidad de información a analizar demandaba demasiado tiempo de los autores.

Resultados del taller de impactos ocupacionales

Tabla 17 Impactos ocupacionales 1/2

TECNOLOGIAS EMERGENTES	COC-3112 Técnico en Ingeniería Civil		COC-3118 Delineante y Dibujante técnico		COC-3119 Técnico en Topografía		COC-3123 Supervisores de la Construcción		COC-5153 Encargado de Mantenimien to de Edificios		COC-5223 Asistente de Ventas de Tiendas y Almacenes	
HERRAMIENTAS INFORMATICAS	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto
HI-1. <u>Software para topografía</u> : Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.	3	6	1	8	0	9	4	6	7	3	6	3
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-2. <u>Software para gestión de proyectos</u> : Uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción, usando dispositivos móviles (celulares, tablets, laptops).	1	8	3	6	3	7	1	8	4	5	2	7
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
HI-3. <u>Software para modelado 3D</u> : Software para modelado 3D de todo tipo de construcciones, en ambientes colaborativos de edición(planificación del proyecto de forma simultanea desde distintas ubicaciones geográficas para conformar un solo proyecto)	0	9	1	9	2	7	2	7	5	4	7	2
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-4. <u>Software para el diseño</u> : Software especializado para el diseño estructural,	1	8	4	5	4	5	4	5	6	3	6	3

mecánico, geotécnico, concretos, simulación y cálculo de elementos finitos.	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-5. <u>Renderizadores</u> : Uso de software para renderizar modelos gráficos de construcción para mejorar su mercadeo y análisis.	3	6	0	9	4	5	5	4	7	2	5	4
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN												
MC-1. <u>Concretos</u> : Concretos especiales, auto compactantes, permeables, de contracción compensada, celulares, reforzados con fibras de carbono y polímeros.	0	9	7	2	7	2	1	9	0	9	2	7
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-2. <u>Nanotecnología</u> : Uso de materiales nanotecnológicos en los productos, insumos y herramientas para la construcción.	1	8	5	4	8	1	3	6	2	7	3	6
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-3. <u>Polímeros reforzados con fibras (FRP)</u> : Por ejemplo, uso de elementos de fibra de carbono, vidrio, Kevlar y Nomex en elementos nuevos y rehabilitación de estructuras.	0	9	7	2	9	0	1	8	2	7	1	8
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-4. <u>Perfilería</u> : Perfiles metálicos para la construcción de paredes, cielos, aleros, tapicheles, marcos de puertas y ventanas.	0	9	4	5	9	0	1	8	0	9	1	8
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-5. <u>Formaletas modulares tipo Meccano</u> : Uso de formaletas para la construcción de	0	9	6	3	8	1	0	9	2	7	1	8

edificaciones en serie. Las las unidades se encofran en un 100% y se chorrea en una sola vez o en forma simultánea. Se usa para colar pisos enteros de los edificios en un solo momento.	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-6 <u>Fibra óptica</u> : Uso de la fibra óptica en edificios, aditamentos, equipos complementarios, planificación, preparación de las construcciones para incorporar esta tecnología para tener sistemas de fibra óptica.	1	8	6	3	9	0	2	7	3	6	3	6
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-7 <u>Sistemas electromecánicos inteligentes</u> : Sistemas que permiten automatización, ahorro de energía, seguridad y protección en caso de emergencia.	2	7	4	5	8	1	1	8	2	7	1	8
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-8 Mampostería modular: Sistema que permite reducir el desperdicio y aumentar la productividad.	0	9	3	6	9	0	1	8	0	9	1	8
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-9 <u>Elementos prefabricados de concreto</u> : Losas, baldosas, vigas, columnas u otros para reducir el desperdicio y aumentar la productividad.	0	9	3	6	9	0	1	8	0	9	2	7
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-10 Sistemas sismo resistentes mejorados: Disipadores sísmicos, estructuras con compensadores, contrafuertes, elementos destinados a reducir el impacto de los sismos en las estructuras.	0	9	4	5	7	2	1	8	2	7	4	5
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	

MC-11 <u>Aplicación de seguridad en la construcción:</u> Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones, equipo de fijación, equipo de protección personal y certificaciones técnicas en seguridad ocupacional.	1	8	7	2	3	6	0	9	0	9	2	7
	Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-12 <u>Aislamiento termo acústico:</u> Paneles, materiales, lanas, ventanas, puertas u otros que limiten el paso del calor y el sonido.	2	7	4	5	8	1	1	8	2	6	2	7
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-13 <u>Mezclas Asfálticas frías:</u> Aplicación en la reparación rápida de pavimentos. Estas mezclas podrían comprarse empacadas y para su aplicación inmediata.	0	9	7	2	8	1	1	8	2	6	3	7
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-14 Empalmes de tuberías: Unidas mediante termo fusión y electro fusión que aumentan la calidad, la productividad y permite el uso de materiales más flexibles.	2	7	5	4	9	0	1	8	0	8	2	7
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
PRUEBAS IN SITU												
PS-1 <u>Ensayos in situ:</u> A Materiales, suelos y estructuras usando dispositivos de ultrasonidos, medidores de desplazamiento, celdas de carga, campos electromagnéticos para la determinación de	0	9	9	0	5	4	0	9	3	5	5	4
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto	

sus características físicas y su desempeño.												
PS-2 <u>Ensayos a instalaciones electromecánicas</u> : Detección de problemas de funcionamiento de sistemas mecánicos, detección de fugas de fluidos, agua, vapor y gas.	2	7	9	0	8	1	1	8	0	8	7	2
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto	
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGETICA												
SA-1 <u>Ahorro de agua</u> : Dispositivos para disminuir el consumo de agua y los costos de mantenimiento.	0	9	6	3	8	1	1	8	0	8	1	8
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-2 <u>Potabilización y/o reutilización de agua</u> : Tratamiento de agua para consumo humano y otros usos en edificaciones proveniente de diferentes fuentes	1	8	7	2	9	0	2	7	1	7	3	6
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-3 <u>Construcción sostenible</u> : Engloba la adaptación de la obra al entorno, la minimización de su impacto al ambiente. Se pretende un uso más racional de los recursos(materiales, agua y energía), utilizando una climatización pasiva. Uso de jardines verticales, techos verdes entre otros elementos, que garantizan un mayor confort térmico y ambiental.	2	7	4	5	6	3	2	7	2	6	5	4
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto	

SA-4 <u>Reciclaje y reutilización de residuos de construcción</u> : Buenas prácticas constructivas que reduzcan los residuos en la construcción. Los desechos pueden ser convertidos en nuevos materiales.	2	7	6	3	7	2	1	8	1	7	4	5
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-5 <u>Materiales sostenibles</u> : Utilización de materiales “ecológicos”, que consuman menos recursos y que ofrezcan menos efectos y riesgos para el medio ambiente (Análisis del ciclo de vida de productos.)	1	8	4	5	7	2	1	8	0	8	1	8
	Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-6 <u>Calentadores solares para agua</u> : Sistemas para calentamiento de agua por medio de panel solar y otros componentes; para edificaciones, piscinas, entre otros.	2	7	5	4	9	0	2	7	1	7	2	7
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-7 <u>Sistemas autosuficientes de energía</u> : Micro generación que permite generar, almacenar, y administrar la energía en el mismo lugar de consumo por medio de paneles solares u otros sistemas.	2	7	5	4	9	0	2	7	1	7	2	7
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-8 <u>Dispositivos de bajo consumo eléctrico</u> : Iluminación LED de bajo consumo de electricidad y mayor durabilidad.	2	7	5	4	9	0	2	7	1	7	1	8
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	

Tabla 18 Impactos ocupacionales 2/2

TECNOLOGÍAS EMERGENTES	COC-7111 Albañil		COC-7112 Mampostero		COC-7113 Encofrador		COC-7126 Fontanero e Instalador de tuberías		COC-7212 Soldador		COC-7411 Electricistas de obras y afines	
	Bajo impc	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto
HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto	Bajo impacto	Alto impacto
HI-1. <u>Software para topografía</u> : Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.	7	2	7	1	8	1	8	1	8	1	9	0
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-2. <u>Software para gestión de proyectos</u> : Uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción, usando dispositivos móviles (celulares, tablets, laptops).	6	3	6	2	8	1	6	3	7	2	6	3
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-3. <u>Software para modelado 3D</u> : Software para modelado 3D de todo tipo de construcciones, en ambientes colaborativos de edición(planificación del proyecto de forma simultanea desde distintas ubicaciones geográficas para conformar un solo proyecto)	7	2	7	1	9	0	7	2	7	2	8	1
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-4. <u>Software para el diseño</u> : Software especializado para el diseño estructural, mecánico, geotécnico, concretos, simulación y cálculo de elementos finitos.	7	1	8	1	8	1	7	2	7	2	8	1
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
HI-5. <u>Renderizadores</u> : Uso de software para renderizar modelos gráficos de construcción para mejorar su mercadeo y análisis.	7	1	8	1	7	1	7	2	7	2	8	1
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN												
MC-1. <u>Concretos</u> : Concretos especiales, auto compactantes, permeables, de contracción compensada, celulares, reforzados con fibras de carbono y polímeros.	0	8	2	7	3	6	8	1	9	0	9	0
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	

MC-2. <u>Nanotecnología</u> : Uso de materiales nanotecnológicos en los productos, insumos y herramientas para la construcción.	3	5	5	4	4	5	5	4	4	5	3	6
	Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-3. <u>Polímeros reforzados con fibras (FRP)</u> : Por ejemplo, uso de elementos de fibra de carbono, vidrio, Kevlar y Nomex en elementos nuevos y rehabilitación de estructuras.	3	5	6	3	5	4	5	4	6	3	6	3
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MC-4. <u>Perfilería</u> : Perfiles metálicos para la construcción de paredes, cielos, aleros, tapicheles, marcos de puertas y ventanas.	3	5	5	4	5	4	5	4	3	6	4	5
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-5. <u>Formaletas modulares tipo Meccano</u> : Uso de formaletas para la construcción de edificaciones en serie. Las unidades se encofran en un 100% y se chorrea en una sola vez o en forma simultánea. Se usa para colar pisos enteros de los edificios en un solo momento.	2	6	4	5	0	9	6	3	7	2	6	3
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MC-6 <u>Fibra óptica</u> : Uso de la fibra óptica en edificios, aditamentos, equipos complementarios, planificación, preparación de las construcciones para incorporar esta tecnología para tener sistemas de fibra óptica.	6	3	7	1	7	2	7	2	7	2	0	9
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
MC-7 <u>Sistemas electromecánicos inteligentes</u> : Sistemas que permiten automatización, ahorro de energía, seguridad y protección en caso de emergencia.	5	3	7	2	6	3	4	5	8	1	0	9
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
MC-8 Mampostería modular: Sistema que permite reducir el desperdicio y aumentar la productividad.	1	7	2	7	4	5	5	4	5	4	5	4
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MC-9 <u>Elementos prefabricados de concreto</u> : Losas, baldosas, vigas, columnas u otros para reducir el desperdicio y aumentar la productividad.	0	8	3	6	2	7	6	3	7	2	6	3
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	

MC-10 Sistemas sismo resistentes mejorados: Disipadores sísmicos, estructuras con compensadores, contrafuertes, elementos destinados a reducir el impacto de los sismos en las estructuras.	2	6	5	4	4	5	8	1	6	3	7	2
	Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MC-11 Aplicación de seguridad en la construcción: Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones, equipo de fijación, equipo de protección personal y certificaciones técnicas en seguridad ocupacional.	1	7	2	7	1	8	0	9	0	9	0	9
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
MC-12 Aislamiento termo acústico: Paneles, materiales, lanas, ventanas, puertas u otros que limiten el paso del calor y el sonido.	2	6	6	3	7	2	4	5	5	4	4	5
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
MC-13 Mezclas Asfálticas frías: Aplicación en la reparación rápida de pavimentos. Estas mezclas podrían comprarse empacadas y para su aplicación inmediata.	4	4	7	2	6	3	8	1	8	1	9	0
	Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
MC-14 Empalmes de tuberías: Unidas mediante termo fusión y electro fusión que aumentan la calidad, la productividad y permite el uso de materiales más flexibles.	7	1	9	0	9	0	0	9	8	1	7	2
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
PRUEBAS IN SITU												
PS-1 Ensayos in situ: A Materiales, suelos y estructuras usando dispositivos de ultrasonidos, medidores de desplazamiento, celdas de carga, campos electromagnéticos para la determinación de sus características físicas y su desempeño.	6	3	7	2	8	1	6	3	7	2	5	4
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
PS-2 Ensayos a instalaciones electromecánicas: Detección de problemas de funcionamiento de	8	1	9	0	9	0	0	9	6	3	2	7

sistemas mecánicos, detección de fugas de fluidos, agua, vapor y gas.	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y EFICIENCIA ENERGETICA												
SA-1 Ahorro de agua: Dispositivos para disminuir el consumo de agua y los costos de mantenimiento.	6	3	6	3	7	2	0	9	8	1	4	5
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
SA-2 Potabilización y/o reutilización de agua: Tratamiento de agua para consumo humano y otros usos en edificaciones proveniente de diferentes fuentes	6	3	5	3	7	2	1	8	7	2	6	3
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Bajo impacto	
SA-3 Construcción sostenible: Engloba la adaptación de la obra al entorno, la minimización de su impacto al ambiente. Se pretende un uso más racional de los recursos(materiales, agua y energía), utilizando una climatización pasiva. Uso de jardines verticales, techos verdes entre otros elementos, que garantizan un mayor confort térmico y ambiental.	3	6	3	6	4	5	2	7	3	6	3	6
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-4 Reciclaje y reutilización de residuos de construcción: Buenas prácticas constructivas que reduzcan los residuos en la construcción. Los desechos pueden ser convertidos en nuevos materiales.	0	9	0	9	1	8	0	9	1	8	1	8
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-5 Materiales sostenibles: Utilización de materiales "ecológicos", que consuman menos recursos y que ofrezcan menos efectos y riesgos para el medio ambiente (Análisis del ciclo de vida de productos.)	1	8	1	8	1	8	1	8	1	8	0	9
	Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto		Alto impacto	
SA-6 Calentadores solares para agua: Sistemas para calentamiento de agua por medio de panel solar y otros	7	2	8	1	8	1	1	8	6	3	0	9

componentes; para edificaciones, piscinas, entre otros.	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
SA-7 <u>Sistemas autosuficientes de energía</u> : Micro generación que permite generar, almacenar, y administrar la energía en el mismo lugar de consumo por medio de paneles solares u otros sistemas.	8	1	8	1	8	1	4	5	5	4	0	9
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto		Bajo impacto		Alto impacto	
SA-8 <u>Dispositivos de bajo consumo eléctrico</u> : Iluminación LED de bajo consumo de electricidad y mayor durabilidad.	9	0	9	0	9	0	5	4	6	3	0	9
	Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Bajo impacto		Alto impacto	

Capítulo 8

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS OCUPACIONALES SECTOR DE CONSTRUCCION CIVIL Y DIMENSIÓN TECNOLÓGICA

DIMENSIÓN TECNOLÓGICA

Tomando como base las Ocupaciones/funciones que tendrán mayor impacto debido a los probables cambios tecnológicos, indique las posibles nuevas **ACTIVIDADES**, nuevos **CONOCIMIENTOS**, nuevas **HABILIDADES** y **ACTITUDES**.

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

COC-3119 TECNICO EN TOPOGRAFÍA

ACTIVIDADES (*):

1. Realizar los estudios técnicos requeridos según el tipo de proyecto
2. Preparar el anteproyecto según los requerimientos de la obra
3. Diseñar obras según normativa vigente.
4. Elaborar los planos del proyecto según normativa vigente.
5. Elaborar las especificaciones técnicas de la obra, según el tipo de proyecto constructivo y la normativa vigente.
6. Presupuestar la obra, según el diseño y especificaciones técnicas
7. Tramitar los permisos respectivos según el tipo de proyecto

CONOCIMIENTOS

- Se describen a continuación según cada tecnología.

HABILIDADES

- Se describen a continuación según cada tecnología.

ACTITUDES

- Organización en el puesto de trabajo.
- Responsabilidad en el uso de herramientas y equipos.
- Pro actividad en las gestiones que desarrolla.
- Custodio responsable de recursos, equipo, accesorios y herramientas de trabajo
- Desarrolla labores en coordinación con otras figuras profesionales.
- Trabajo en equipo. disciplinado
- Acata las disposiciones y políticas de la Unidad Productiva (empresa)
- Capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías.
- Interés en adquirir nuevos conocimientos (actualizarse)
- Respeto y compromiso con normas de salud ocupacional. Uso del EPP's y EPC's.
- Vigilancia por la aplicación de estas normas.
- Respeto a la conservación del ambiente.
- Tolerancia a la diversidad étnica, género y otros.
- Integridad en la ejecución de actividades.
- Discreción y mesura en la interrelación pública e interna.
- Valora la importancia del trabajo con calidad, de acuerdo a los estándares solicitados/negociados.

(*): Estas actividades sirven de referencia y son generales, según el proceso al que la figura profesional pertenece.
A continuación se desarrollan las actividades según la tecnología respectiva.

HI-1: Software para topografía: Uso de software para equipos de topografía, uso de GPS (Sistema de posicionamiento Global), escaneo laser de terrenos y edificios.

ACTIVIDADES:

- Levantamiento topográfico.
- Dibujo de planos y croquis.
- Conformar registros de campo. Captura de información (descarga y manipulación).
- Adaptar tecnología de información a características de proyecto.
- Colocar en estación equipo de medición de alta tecnología.
- Usar software integrado en equipos de medición.
- Modelar virtualmente los terrenos y edificios.
- Fijar modos de ejecución para construcción de geoespaciales.
- Labores de campo y tabulación de datos a partir del trabajo y otras actividades propias de sus labores de asistencia a otros profesionales

CONOCIMIENTOS

- Utilización de paquetes informáticos básicos (office, Windows)
- Manejo de software para información CAD
- Uso de información línea (manejo de internet)
- Interpretación de planos, escalas.
- Técnicas de Topografía.
- Dominio de los conceptos fundamentales de topografía clásica.
- Aplicación de la información al levantamiento topográfico.
- Manipulación de equipos electrónicos de precisión. Dominio Equipo GPS
- Control de obras con tecnologías innovadoras.
- Procesar datos alfa-numéricos formato digital.
- Verificar resultados de procesos electrónicos.
- Interpretar manuales de usuario.

HABILIDADES

- Instalación de pines para puntos de referencia en sitio
- Utilización de equipos topográficos.
- Emplazamiento de instrumentos de precisión.
- Practicar amojonamiento y señalizaciones normales.
- Buena resistencia física y capacidad visual.
- Manejo de equipos electrónicos de medición y ordenadores.
- Cotejo de parámetros de funcionalidad de los equipos.
- Replanteo de información gráfica en el terreno.

HI-2: Software para gestión de proyectos: Uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción, usando dispositivos móviles (celulares, tablets, laptops).

ACTIVIDADES:

- Visitar el sitio
- Delimitar etapas del proyecto. Organización y control desde diferentes dispositivos móviles.
- Establecer una ruta crítica según etapas.
- Identificar recursos necesarios por etapa.
- Control horizontal y vertical de obras (geometría)
- Actualizar información a distancia en tiempo real.
- Labores de campo.
- Descargar información. Tabulación de información.
- Programación y desarrollo de las actividades correspondientes al desempeño de la ocupación en sus diversos ámbitos/enfoques.
- Ejecución y asistencia a otras figuras.

CONOCIMIENTOS

- Utilización de paquetes informáticos.
- Manejo de software para procesar información.
- Manejo de software para control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción.
- Dominio uso equipo y dispositivos móviles.
- Técnicas de topografía.
- Metodología planimétrica y altimétrica de control
- Aplicación del GIS.
- Uso de instrumentos TI para levantamiento topográfico
- Identificaciones de versiones actualizadas.

HABILIDADES

- Manejo de dispositivos electrónicos portátiles
- Emplazamiento de instrumentos de precisión electrónica.
- Digitalización, manipulación y exportación de datos.
- Utilización de herramientas y accesorios de tecnología digital y analógica.
- Revisión de ejes, niveles, plomos y otros
- Verificar trabajos topográficos de ubicación y almacenamiento de obras.

HI-3: Software para modelado 3D: Software para modelado 3D de todo tipo de construcciones, en ambientes colaborativos de edición (planificación del proyecto de forma simultánea desde distintas ubicaciones geográficas para conformar un solo proyecto)

ACTIVIDADES:

- Ejecutar el software para modelado 3D. Apreciación visual del acabado final.
- Integrar datos de actualizaciones.
- Elaborar, recibir, manipular, transferir información.
- Actualizar y dar seguimiento al proceso.

CONOCIMIENTOS

- Paquete básico software y ambiente Windows.
- Manejo del software CAD.
- Dominio de software especializado para modelado 3D
- Interpretar bases de datos geoespaciales.
- Identificación de versiones actualizadas.
- Conocimiento de operatividad de tecnologías TI.

HABILIDADES

- Manejo de equipo electrónico especializado (digitalización y exportación de datos)
- Prácticas de amojonamiento y señalización normales.
- Información de proyecto en dispositivos de medición electrónica.
- Uso de dispositivos móviles.

HI-4: Software para el diseño: Software especializado para el diseño estructural, mecánico, geotécnico, concretos, simulación y cálculo de elementos finitos.

ACTIVIDADES

- Cálculo de estructuras o elementos.
- Diseño de acuerdo a los requerimientos.
- Ejecutar el software especializado para geotecnia.
- Análisis de los proyectos previa ejecución de los mismos.

CONOCIMIENTOS

- Utilización de paquetes informáticos.
- Técnicas de Topografía.
- Dominio de conceptos fundamentales de suelos y geomorfología del terreno.
- Interpreta hojas de datos geoespaciales.
- Identificación de versiones actualizadas.
- Resultados del proceso electrónico.

HABILIDADES

- Utilización de equipos topográficos. Interpretar resultados
- Manejo de equipo electrónico especializado
- Sembrado de información de proyecto en dispositivos de medición.
- Prácticas de amojonamiento y señalización normales.
- Uso de dispositivos móviles

HI-5: Renderizadores: Uso de software para renderizar modelos gráficos de construcción para mejorar su mercadeo y análisis.

ACTIVIDADES:

- Ejecutar software para renderizar.
- Aplicación de transformaciones 2D y 3D a ficheros de coordenadas y dibujos.

CONOCIMIENTOS

- Multimedia y técnicas de animación.
- Interpreta bases de datos geoespaciales.
- Interpretar resultado del proceso electrónico.
- Identificación de versiones actualizadas.

HABILIDADES

- Manejo de tecnologías de información (multimedia y otros)
- Manejo de equipo electrónico especializado.

MC-11: Aplicación de seguridad en la construcción: Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones, equipo de fijación, equipo de protección personal y certificaciones técnicas en seguridad ocupacional.

ACTIVIDADES:

- Analiza las actividades por realizar. Identificar actividades peligrosas. Establece medidas preventivas.
- Utilizar equipo de seguridad de acuerdo a requerimientos.
- Proteger las vidas de las personas. Planes de contingencia ante alguna eventualidad.
- Implementar los programas de salud ocupacional.
- Incorporar tecnologías actualizadas de protección y seguridad.
- Verificar el buen estado de los equipos y herramientas.
- Ponderar los factores personales (sabe, puede, quiere)

CONOCIMIENTOS

- Legislación respectiva
- Normas de seguridad ocupacional.
- Identificación de riesgos laborales.
- Dominio de los procedimientos de trabajo a realizar.
- Descripción evaluación y control del riesgo.
- Planes de salud ocupacional.
- Elección y uso de EPP's y EPC's.
- Capacitación continua (cursos o charlas)
- Discrimino fuentes de poder.
- Priorizo la protección colectiva.
- Conceptos del riesgo, accidente, incidente-evento, entre otros.

HABILIDADES

- Instalación de elementos de seguridad colectivos.
- Uso de equipo de protección personal y colectivo
- Inspeccionar condiciones inseguras.
- Mantener equipo de seguridad en óptimas condiciones.
- Mantener lugares de trabajo ordenado y limpio.
- Aplicar normas del trabajo seguro.
- Conformar estructuras de protección y seguridad.
- Evita el comportamiento o actos inseguros.
- Manejo de cuadrillas de trabajo.

COC-7112 MAMPOSTERO

Tomando como base las Ocupaciones/funciones que tendrán mayor impacto debido a los probables cambios tecnológicos, indique las posibles nuevas **ACTIVIDADES**, nuevos **CONOCIMIENTOS**, nuevas **HABILIDADES** y **ACTITUDES**.

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES: COC-7112 MAMPOSTERO

ACTIVIDADES (*):

1. Realizar actividades preliminares de construcción, según especificaciones y requerimientos del proyecto
2. Construir estructuras de concreto, mampostería y/o prefabricado, según especificaciones y requerimientos de la obra de construcción.
3. Ejecutar el proceso de acabado y protección de superficies, con base a los requerimientos de la obra constructiva.
4. Aplicar la producción más limpia a lo largo del proceso.
5. Gestionar los residuos derivados de la construcción para minimizar el impacto ambiental y cumpliendo la normativa vigente.

CONOCIMIENTOS

- Se describen a continuación según cada tecnología.

HABILIDADES

- Se describen a continuación según cada tecnología.

ACTITUDES

- Organización de los puestos de trabajo
- Responsabilidad al acatar indicaciones en planos o de parte de un profesional.
- Responsabilidad en el uso de herramientas, accesorios y equipos.
- Trabajo en equipo
- Desarrollar labores en coordinación con otras figuras profesionales.
- Actitud proactiva. Comunicación asertiva.
- Capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías.
- Actitud positiva hacia nuevas técnicas de instalación
- Interés en adquirir nuevos conocimientos (actualizarse)
- Disposición para aplicar nuevas técnicas y utilizar materiales alternativos.
- Sigue y se apeg a procedimientos.
- Respeto y compromiso; uso y aplicación de normas de salud ocupacional
- Vigilancia por la aplicación de estas normas.
- Actitud responsable hacia la conservación del medio ambiente.
- Disposición adecuada de los residuos para minimizar impacto en el medio ambiente
- Tolerancia a la diversidad étnica, género y otros.
- Integridad en la ejecución de actividades.
- Discreción y mesura en la interrelación pública e interna.

(*): Estas actividades sirven de referencia y son generales, según el proceso al que la figura profesional pertenece.
A continuación se desarrollan las actividades según la tecnología respectiva.

MC-1: Concretos: Concretos especiales, auto compactantes, permeables, de contracción compensada, celulares, reforzados con fibras de carbono y polímeros.

ACTIVIDADES:

- Selección de agregados
- Dosificación del concreto
- Uso y selección de los diferentes usos del concreto.
- Elaboración del concreto de acuerdo a especificación
- Preparar morteros distintos de acuerdo a especificaciones
- Preparar concretos especiales de acuerdo a especificaciones (dosificación).
- Aplica nuevas técnicas de colocación y manipulación de concretos especiales.
- Aplicación de pruebas en sitio
- Relleno de celdas de mampostería.

CONOCIMIENTOS

- Tipos de agregados
- Tipos de cemento y aplicaciones
- Aditivos.
- Dosificaciones
- Nuevas técnicas de manipulación y curado
- Tiempos de mezclado
- Manipulación y vida útil de la mezcla
- Colocación y colado del concreto vibrado
- Uso de los distintos tipos de concretos.
- Manejo equipos modernos para la colocación de concreto.
- Normativa legal y técnica vinculante.
- Identificar metodología para recolección de muestras. Tipos de pruebas para comprender resistencia a la compresión.
- Describe normativa técnica nacional e internacional.
- Funcionalidad de herramientas de medición digital y láser.
- Características de materiales/usos

HABILIDADES

- Manejo de nuevas tecnologías en equipos para concretos especiales. Manejo de equipo (mezcladora-vibrador). Aplicación/colado de concreto.
- Manejo de materiales y herramientas de albañilería
- Elaboración y dosificación de mezclas de concreto.
- Colocación y distribución del concreto.
- Utiliza equipo especializado atinente.
- Utiliza herramientas de tecnología digital y láser.
- Usa y adapta medidas de seguridad para el trabajo seguro.
- Sigue pautas de seguridad en el manejo de residuos.

MC-5: Formaletas modulares tipo Meccano: Uso de formaletas para la construcción de edificaciones en serie. Las unidades se encofran en un 100% y se chorrea en una sola vez o en forma simultánea. Se usa para colar pisos enteros de los edificios en un solo momento.

ACTIVIDADES:

- Prepara área de trabajo
- Identificar las clases de paneles modulares
- Ensamble de paneles y accesorios.
- Instalación de encofrados
- Colada de concreto
- Conformar los elementos estructurales para el colado o chorrea. Se complementa con el relleno de mampostería en los marcos estructurales.
- Vibrado de concreto
- Desmontar las formaletas modulares

CONOCIMIENTOS

- Modulación
- Interpretación de planos
- Tipos de formaletas en el mercado
- Características y usos de los encofrados para elementos de concreto armado. Características de los paneles modulares.
- Procedimientos de instalación
- Técnica de colado de concreto
- Uso de desmoldante en los paneles
- Procedimiento para el desencofrado
- Tiempos de vibrado
- Orden y limpieza de sitios de trabajo.
- Apilado de materiales (encofrados y accesorios)
- Utilización de accesorios complementarios para encofrados.

HABILIDADES

- Utilización de herramientas y equipos.
- Sigue pautas de seguridad para manejo de equipo
- Instala elementos modulares de conformidad con especificaciones de planos.
- Verifica condiciones de alineamiento, nivelación y plomo de elementos modulares.
- Manipulación e instalación de formaleta modular
- Manipulación de herramientas.

MC-8: Mampostería modular: Sistema que permite reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

ACTIVIDADES:

- Interpretar planos con elementos modulares. Identificar mampostería modular.
- Traza y modula tomado en cuenta las particularidades del sistema.
- Construir paredes con mampostería de concreto huecas en distintos elementos constructivos: paredes, muros, tanques, entre otros.
- Instalación de elementos de mampostería.
- Disminuir tiempos de trabajo.
- Optimizar proceso productivo

CONOCIMIENTOS

- Lectura de planos con sistema mampostería modular.
- Nuevos sistemas modulares en el mercado. Dimensiones
- Sistemas livianos de construcción
- Técnicas de instalación de acuerdo al sistema.
- Tecnologías verdes en la construcción
- Planificación y organización de actividades y tareas.
- Normas y especificaciones técnicas del sistema.
- Características de materiales y elementos complementarios, ej.: Armadura.
- Especificaciones técnicas acerca de la mampostería según Código Sísmico de Costa Rica 2010.

HABILIDADES

- Utilización de herramientas y equipos para mampostería.
- Utiliza herramientas que atenúan desgaste de recursos materiales.
- Uso y manipulación del sistema.
- Destreza en la manipulación de herramientas y materiales.
- Instalación de mortero
- Colocación de bloques
- Instalación de codales
- Acabado de la mampostería
- Relleno de celdas
- Colocación del acero de refuerzo
- Cálculo de materiales
- Ejecución de trabajo más expedito.
- Organiza sitios de trabajo.
- Disminuye esfuerzo físico.
- Instala obras con tecnología modular siguiendo directrices.

MC-9: Elementos prefabricados de concreto: Losas, baldosas, vigas, columnas u otros para reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

ACTIVIDADES:

- Prepara área de acuerdo a las particularidades de los elementos
- Identifica los elementos prefabricados de concreto.
- Relleno de marcos estructurales u otros elementos.
- Preparación para la instalación de elementos prefabricados.
- Caracterizar propiedades de prefabricados.
- Instalación de previstas requeridas.
- Reducir incidencias de perjuicio en recursos y producción.
- Instalación y manipulación de elementos prefabricados.

CONOCIMIENTOS

- Interpretar croquis y planos constructivos.
- Tecnologías de la construcción moderna.
- Análisis de aprovechamiento comparativo.
- Optimizar técnicas de ensamblaje constructivo. Técnicas de instalación.
- Describir características de los elementos prefabricados.
- Identificar los códigos de normas asociadas a prefabricados.
- Características de los elementos prefabricados de concreto y sus usos. Dimensiones
- Instalación y manipulación de elementos prefabricados

HABILIDADES

- Instala prefabricados de acuerdo a sus características.
- Coloca y arma estructuras prefabricadas.
- Trabajo con equipos para manipulación de cargas-grúas.
- Revisa ejes, niveles, plomos y otros.
- Movimiento de carga adecuado
- Instalación de elementos prefabricados pequeños que no requieran el uso de equipo especial para su instalación.
- Destreza en el uso de equipos y herramientas.

MC-11: Aplicación de seguridad en la construcción: Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones, equipo de fijación, equipo de protección personal y certificaciones técnicas en seguridad ocupacional.

ACTIVIDADES:

- Identificar actividades peligrosas.
- Utilizar implementos de seguridad.
- Proteger las vidas de las personas.
- Implementar los programas de salud ocupacional.
- Incorporar tecnologías actualizadas de protección y seguridad.
- Ponderar los factores personales (sabe, puede, quiere)

CONOCIMIENTOS

- Identificación de riesgos laborales (Normas de seguridad Ocupacional y Reglamento de seguridad de la empresa).
- Descripción evaluación y control del riesgo.
- Planes de salud ocupacional.
- Técnicas para el ensamble de estos equipos
- Elección, uso y mantenimiento de EPP's y EPC's.
- Capacitación continua. Áreas de seguridad.
- Discrimino fuentes de poder.
- Priorizo la protección colectiva.
- Legislación respectiva.
- Conceptos de riesgo, accidente, incidente-evento, entre otros.

HABILIDADES

- Instalación de elementos de seguridad colectivos
- Uso de equipo de protección personal
- Disponer y preparar el área de trabajo. Inspeccionar condiciones inseguras.
- Mantener equipo de seguridad en óptimas condiciones.
- Mantener lugares de trabajo ordenado y limpio.
- Aplicar normas del trabajo seguro.
- Conformar estructuras de protección y seguridad.
- Evita el comportamiento o actos inseguros.
- Destreza para manipular herramientas utilizadas en el montaje y desmontaje de estos equipos.

SA-3 Construcción sostenible: Engloba la adaptación de la obra al entorno, la minimización de su impacto al ambiente. Se pretende un uso más racional de los recursos(materiales, agua y energía), utilizando una climatización pasiva. Uso de jardines verticales, techos verdes entre otros elementos, que garantizan un mayor confort térmico y ambiental.

ACTIVIDADES:

- Aplicar parámetros para uso racional de recursos.
- Óptimo diseño de sitio.
- Organizar y ordenar el acopio de residuos
- Disponer de mecanismos eficientes de clasificación y separación.
- Reducir el impacto negativo en el ambiente.
- Optimizar presupuestos.
- Uso de prácticas y materiales que minimicen el impacto ambiental

CONOCIMIENTOS

- Manejo de nuevas tecnologías.
- Técnicas de ahorro de los recursos.
- Identificar los desechos de la construcción
- Lineamientos para manejo y disposición de materiales y desechos generados.
- Sistemas constructivos no tradicionales.
- Incorporación de nuevas tecnologías y equipo moderno.
- Energías renovables y conceptos bioclimáticos.
- Modulación y estandarización de materiales
- Clasificación de materiales tóxicos.
- Uso de materiales alternativos amigables con el ambiente.
- Morteros industrializados-sistemas modulares
- Concretos industrializados

HABILIDADES

- Manejo de tecnologías de información para consulta de avances tecnológicos.
- Disminuye la huella de carbono.
- Aumenta la ventaja competitiva con la prestación de servicios.
- Organiza y ordena sitios de trabajo.
- Atiende mantenimiento de equipos, herramientas y accesorios
- Prolonga el ciclo de vida útil.
- Prácticas constructivas más eficientes que minimicen el impacto ambiental a través de la optimización de recursos y disminuyendo los residuos.

SA-4 Reciclaje y reutilización de residuos de construcción: Buenas prácticas constructivas que reduzcan los residuos en la construcción. Los desechos pueden ser convertidos en nuevos materiales.

ACTIVIDADES:

- Identificar residuos valiosos.
- Sigue procedimientos para reciclaje y reutilización de residuos.
- Separar los residuos. Gestión de desechos (control y secuencia)
- Lograr autosuficiencia.
- Reutilizar los residuos.

CONOCIMIENTOS

- Tipos de materiales reutilizables.
- Medir y clasificar desechos
- Desarrollo constructivo sostenible.
- Normativa ambiental, administrativa y jurídica.
- Concientización medio ambiental. Sistema 4R (rechazar, reducir, reusar, reciclar)
- Huella de Carbono.
- Plan de manejo de residuos
- Nuevos procedimientos en el manejo de materiales, equipo y residuos.
- Centros de acopio

HABILIDADES

- Minimizar el impacto negativo de los desechos sobre el ambiente.
- Mejora de la calidad de vida y el paisaje
- Técnicas para la utilización de materiales reutilizables. Empleo de materiales que aún resultan útiles.
- Discriminación de lo tóxico.
- Aplicación de las actividades del plan de manejo de residuos.

SA-5 Materiales sostenibles: Utilización de materiales “ecológicos”, que consuman menos recursos y que ofrezcan menos efectos y riesgos para el medio ambiente (Análisis del ciclo de vida de productos.)

ACTIVIDADES:

- Selección y utilización de materiales ecológicos. Sigue procedimientos.
- Evitar contaminación sónica y manejo óptimo de vapores
- Reducir los impactos negativos a los usuarios.
- Manejo racional del desperdicio.
- Moderar consumo de energías.

CONOCIMIENTOS

- Nuevos materiales y su utilización.
- Sostenibilidad ambiental
- Identificación de materia prima no amigable
- Plan de gestión de residuos de obras.
- Tipos de materiales ecológicos. Instalación.
- Usos de los materiales ecológicos en las labores de mampostería.

HABILIDADES

- Aplicar técnicas para manejo, manipulación, utilización e instalación de nuevos materiales.
- Implementar sistemas de distribución eficientes.
- Evitar emisiones dañinas
- Promueve el bienestar común sobre lo individual
- Aplicación de materiales en las labores de mampostería.

COC-3123 SUPERVISORES DE LA CONSTRUCCIÓN

Tomando como base las Ocupaciones/funciones que tendrán mayor impacto debido a los probables cambios tecnológicos, indique las posibles nuevas **ACTIVIDADES**, nuevos **CONOCIMIENTOS**, nuevas **HABILIDADES** y **ACTITUDES**.

GRUPOS OCUPACIONALES/ OCUPACIONES:

COC-3123 SUPERVISORES DE LA CONSTRUCCIÓN**ACTIVIDADES(*):**

1. Planear las actividades requeridas para la realización del proyecto, según su tipo
2. Organizar el personal y los recursos necesarios para la realización de las actividades, según el tipo de proyecto.
3. Dirigir la construcción de las obras, según especificaciones, requerimientos de calidad y normas de seguridad laboral.
4. Controlar el rendimiento obtenido en cada una de las etapas del proyecto, según la planificación establecida, los requisitos de calidad y las especificaciones de la obra.
5. Supervisar la aplicación de la producción más limpia a lo largo del proceso.
6. Gestionar los residuos derivados de la construcción para minimizar el impacto ambiental y cumpliendo la normativa vigente.

CONOCIMIENTOS

- Se describen a continuación según cada tecnología.

HABILIDADES

- Se describen a continuación según cada tecnología.

ACTITUDES

- Organización en el puesto de trabajo
- Proactividad en las gestiones que desarrolla
- Responsabilidad en el proceso de ejecución de ensayos.
- Orden en la tabulación de la información recopilada.
- Relaciones Humanas. Manejo de personal
- Responsabilidad al acatar indicaciones en planos o especificaciones.
- Responsabilidad en el uso de herramientas, accesorios y equipos.
- Trabajo en equipo. Liderazgo
- Capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías.
- Actitud positiva hacia nuevas técnicas de instalación
- Interés en adquirir nuevos conocimientos (actualizarse)
- Disposición para aplicar nuevas técnicas y utilizar materiales alternativos.

- Cambio en hábitos de consumo.
- Respeto y compromiso con normas de salud ocupacional
- Vigilancia por la aplicación de estas normas.
- Actitud responsable hacia la conservación del medio ambiente.
- Disposición adecuada de los residuos para minimizar impacto en el medio ambiente
- Tolerancia a la diversidad étnica, género y otros.
- Integridad en la ejecución de actividades.
- Acatar las disposiciones y políticas de la unidad productiva.
- Discreción y mesura en la interrelación pública e interna.
- Valorar la importancia del trabajo con calidad, de acuerdo a los estándares solicitados/requeridos.

(*) : Estas actividades sirven de referencia y son generales, según el proceso al que la figura profesional pertenece.
A continuación se desarrollan las actividades según la tecnología respectiva.

PS-1: Ensayos in situ: A Materiales, suelos y estructuras usando dispositivos de ultrasonidos, medidores de desplazamiento, celdas de carga, campos electromagnéticos para la determinación de sus características físicas y su desempeño.

ACTIVIDADES:

- Aplicación de ensayos.
- Realizar mediciones y comparaciones métricas.
- Realizar pruebas selectivas de control y calidad.
- Recolectar muestras de campo para ejecución de obras y certificación.
- Conformar aviso de infracción
- Evitar el daño particular de obra y/o a terceros.
- Utilizar los equipos y herramientas para realizar las pruebas o ensayos in situ
- N/A

CONOCIMIENTOS

- Técnicas para ejecución de ensayos. Características Generales. Utilización de equipos y herramientas. Características físicas y desempeño.
- Normas específicas por ensayo.
- Métodos técnicos de construcción.
- Inspección y administración de obras.
- Técnicas, principios y prácticas de la ejecución de obras.
- Interpretación de los datos que proporcionan los ensayos in situ.
- Preparación de informes.
- Tecnologías de la información modernas

HABILIDADES

- Manejo de equipos.
- Efectúa cálculos métricos
- Interpretar planos constructivos
- Manejos de equipo de medición
- Chequeo de geometría de obras.
- Redacción de prevenciones a irregularidades.
- Conformar registros digitales y fotográficos.

PS-2: Ensayos a instalaciones electromecánicas: Detección de problemas de funcionamiento de sistemas mecánicos, detección de fugas de fluidos, agua, vapor y gas.

ACTIVIDADES:

- Aplica procedimientos para ensayos.
- Revisar obras en concordancia a planos, códigos y ordenanzas.
- Utilizar dispositivos de medición y equipos de pruebas
- Supervisión de instalaciones electromecánicas y a subcontratistas.
- Conformar avisos de infracción.
- Evitar daño particular de obra y/o a terceros.
- Optimizar sistemas mecánicos mediante ensayos.

CONOCIMIENTOS

- Interpretación de planos constructivos.
- Uso de equipos y técnicas para ensayos.
- Conceptos básicos de: Fontanería, electricidad y soldadura.
- Métodos técnicos de construcción.
- Realizar pruebas de funcionamiento.
- Reparación de problemas “fugas” en los sistemas mecánicos.
- Conocimientos en hidromecánica.
- Reglamentación sobre instalaciones electromecánicas. Normativa Vigente.
- Inspección y administración de obras.
- Técnicas, principios y prácticas de la ejecución de obras.
- Preparación de informes.
- Tecnologías de la información modernas

HABILIDADES

- Efectúa cálculos métricos
- Interpretar planos constructivos
- Manejos de equipo de medición
- Chequeo de geometría de obras.
- Redacción de prevenciones a irregularidades.
- Conformar registros digitales y fotográficos.
- Manejo de herramientas.
- Toma de decisiones.

SA-1 Ahorro de agua: Dispositivos para disminuir el consumo de agua y los costos de mantenimiento.

ACTIVIDADES:

- Acatar procedimientos para la utilización de nuevas tecnologías.
- Optimizar consumo de agua en los procesos productivos.
- Racionalizar el consumo en servicios de bienestar (comedor, sanitarios, duchas y otros).
- Separación de aguas residuales.

CONOCIMIENTOS

- Ventajas de los dispositivos
- Técnicas de instalación.
- Mantenimiento de sistemas hidromecánicos
- Manejo de tecnología innovadora de grifería y sistemas de descarga
- Sistemas de reutilización o reciclaje del agua
- Identificar proveedores y puntos de comercialización
- Tipos de tuberías y diámetros a utilizar.
- Aprovechamiento de aguas llovidas

HABILIDADES

- Instala dispositivos y piezas sanitarias
- Usa reductores de caudal y dispositivos de reducción de descarga.
- Repara fugas
- Audita escorrentías residuales.
- Nuevas técnicas para este fin.
- Técnicas para el aprovechamiento de aguas llovidas.
- Control de los operarios en el tema desperdicios.

SA-2 Potabilización y/o reutilización de agua: Tratamiento de agua para consumo humano y otros usos en edificaciones proveniente de diferentes fuentes.

ACTIVIDADES:

- N/A
- Controlar y fiscalizar el proceso de potabilización de agua para su reutilización.
- Uso de aguas tratadas en los diversos sistemas de las edificaciones.

CONOCIMIENTOS

- Técnicas de potabilización y reutilización de agua.
- Tipos de tuberías y accesorios utilizados en las plantas de potabilización.
- Bombeo y tipos de Bombas.

HABILIDADES

- Concientización y compromiso en el tema.
- Realizar cálculos rápidos para los constantes cambios en las dosificaciones de los agentes químicos.

SA-4 Reciclaje y reutilización de residuos de construcción: Buenas prácticas constructivas que reduzcan los residuos en la construcción. Los desechos pueden ser convertidos en nuevos materiales.

ACTIVIDADES:

- Identificación de residuos valiosos.
- Organizar y ordenar el acopio de residuos. Propiciar la separación de residuos.
- Mínima generación de residuos.
- Sigue procedimientos nuevos.

CONOCIMIENTOS

- Tipos de materiales reutilizables.
- Medir y clasificar desechos
- Desarrollo constructivo sostenible.
- Normativa ambiental, administrativa y jurídica.
- Sistema 4R (rechazar, reducir, reusar, reciclar)
- Huella de Carbono.
- Plan de manejo de residuos
- Concientización y compromiso.
- Ubicación de Centros de Recuperación de Residuos.

HABILIDADES

- Técnicas para la utilización de materiales reutilizables.
- Minimizar el impacto negativo de los desechos sobre el ambiente.
- Mejora de la calidad de vida y el paisaje
- Técnicas para la utilización de materiales reutilizables. Empleo de materiales que aún resultan útiles.
- Discriminación de lo tóxico.
- Aplicación de las actividades indicadas en el Plan de Manejo de Residuos.

SA-5 Materiales sostenibles: Utilización de materiales “ecológicos”, que consuman menos recursos y que ofrezcan menos efectos y riesgos para el medio ambiente (Análisis del ciclo de vida de productos.)

ACTIVIDADES:

- Seleccionar y categorizar materiales sostenibles.
- Utilizar materiales ecológicos. Sigue procedimientos.
- Evitar contaminación sónica y manejo óptimo de vapores
- Reducir los impactos negativos a los usuarios.
- Manejo racional del desperdicio.
- Moderar consumo de energías.
- Supervisar el uso de estos materiales en las diversas actividades que se lleven a cabo los procesos constructivos.

CONOCIMIENTOS

- Nuevos materiales y su utilización. Tipos de materiales ecológicos. Instalación, ventajas y vida útil de estos materiales.
- Sostenibilidad ambiental
- Identificación de materia prima no amigable
- Plan de gestión de residuos de obras.

HABILIDADES

- Utilización de nuevos materiales.
- Implementar sistemas de distribución eficientes.
- Evitar emisiones dañinas
- Promueve el bienestar común sobre lo individual
- Concientización y compromiso.
- Prevención de riesgos.

SA-6 Calentadores solares para agua: Sistemas para calentamiento de agua por medio de panel solar y otros componentes; para edificaciones, piscinas, entre otros.

ACTIVIDADES:

- Supervisar la instalación de calentadores.
- Realizar el mantenimiento de los calentadores solares para agua.

CONOCIMIENTOS

- Técnicas de instalación de los equipos.
- Tipos de tuberías utilizadas para agua caliente.
- Tipos de calentadores
- Funcionamiento del sistema. Rangos de operación (temperaturas).
- Transmisión de calor del sistema al agua.
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Concientización y compromiso
- Interconexión con otros sistemas.

SA-7 Sistemas autosuficientes de energía: Micro generación que permite generar, almacenar, y administrar la energía en el mismo lugar de consumo por medio de paneles solares u otros sistemas.

ACTIVIDADES:

- Aplicar procedimientos sobre la utilización de nuevas tecnologías.
- Supervisar la instalación, reparación y mantenimiento de los sistemas autosuficientes de energía.

CONOCIMIENTOS

- Ventajas de nuevas tecnologías.
- Lineamientos técnicos del fabricante.
- Técnicas de instalación. Funcionamiento de los sistemas autosuficientes de energía.
- Electricidad básica.

HABILIDADES

- Capacidad de manejar e instalar equipos electrónicos y mecánicos.
- Capacidad de trabajar en altura.

SA-8 Dispositivos de bajo consumo eléctrico: Iluminación LED de bajo consumo de electricidad y mayor durabilidad.

ACTIVIDADES:

- Supervisar la instalación de los dispositivos.
- Actualizar conocimientos de estos dispositivos.

CONOCIMIENTOS

- Técnicas de instalación
- Beneficios y rendimiento de los dispositivos.
- Características de los dispositivos de bajo consumo eléctrico.

HABILIDADES

- Capacidad de manejar e instalar equipos electrónicos y mecánicos.
- Capacidad de trabajar en altura.

MC-1: Concretos: Concretos especiales, auto compactantes, permeables, de contracción compensada, celulares, reforzados con fibras de carbono y polímeros.

ACTIVIDADES:

- Elaboración del concreto de acuerdo a especificación
- Preparar morteros distintos de acuerdo a especificaciones
- Preparar concretos especiales de acuerdo a especificaciones (dosificación)
- Aplicación de pruebas en sitio.
- Supervisar la elaboración y colocación del concreto.

CONOCIMIENTOS

- Características de materiales.
- Tipos de concretos y agregados
- Tipos de pruebas para comprobar la resistencia a la compresión
- Uso de los distintos tipos de concreto
- Dosificaciones
- Tiempo de mezclado
- Manipulación de la mezcla
- Colado. Vibrado.
- Control de calidad

HABILIDADES

- Manejo de herramientas y equipo.
- Dosificación de mezclas de concreto
- Dosifica agregados de distintas naturaleza.
- Elaboración de mezclas de concreto.
- Aplicación/colado de mezclas de concreto.
- Manejo de materiales.
- Utiliza equipo especializado atinente.
- Utiliza herramientas de tecnología digital y láser.
- Usa y adapta medidas de seguridad para el trabajo seguro.
- Sigue pautas de seguridad en el manejo de residuos.

MC-2: Nanotecnología: Uso de materiales nanotecnológicos en los productos, insumos y herramientas para la construcción.

ACTIVIDADES:

- Acatar procedimientos sobre utilización de nuevas tecnologías.
- Supervisar el uso de materiales nanotecnológicos.
- Supervisar la utilización de los equipos y herramientas.

CONOCIMIENTOS

- Beneficios de la nanotecnología.
- Capacitación para su uso.
- Aplicaciones en la construcción.
- Particularidades diferenciadoras de las nuevas tecnologías a las existentes.

HABILIDADES

- Capacidad de abstracción.
- Buen manejo de conceptos matemáticos, físicos y químicos.

MC-3: Polímeros reforzados con fibras (FRP): Por ejemplo, uso de elementos de fibra de carbono, vidrio, Kevlar y Nomex en elementos nuevos y rehabilitación de estructuras.

ACTIVIDADES:

- Acatar procedimientos sobre uso de nuevas tecnologías.
- Supervisar el uso de polímeros reforzados.

CONOCIMIENTOS

- Beneficios del nuevo producto.
- Aplicaciones en la construcción.
- Particularidades diferenciadoras de la nueva tecnología.

HABILIDADES

- Capacidad de trabajar en altura.
- Comprender los principios químicos y físicos del FRP

MC-4: Perfilería: Perfiles metálicos para la construcción de paredes, cielos, aleros, tapicheles, marcos de puertas y ventanas.

ACTIVIDADES:

- Supervisión de proceso de instalación de perfiles.

CONOCIMIENTOS

- Tipología.
- Dimensiones de los elementos
- Aplicaciones en la construcción
- Técnicas de instalación.
- Control de calidad
- Particularidades del sistema.

HABILIDADES

- Uso de herramienta y equipo.

MC-5: Formaletas modulares tipo Meccano: Uso de formaletas para la construcción de edificaciones en serie. Las unidades se encofran en un 100% y se chorrea en una sola vez o en forma simultánea. Se usa para colar pisos enteros de los edificios en un solo momento.

ACTIVIDADES:

- Supervisar la instalación y mantenimiento de formaleta.
- Identificar las clases de paneles modulares
- Conformar los elementos estructurales para el colado o chorrea
- Desmontar las formaletas modulares

CONOCIMIENTOS

- Características de los paneles modulares. Tipos de formaleta.
- Uso, manejo e instalación de los sistemas.
- Técnica de colado.
- Vibrado de concreto.
- Uso de desmoldante en los paneles
- Procedimiento para el desencofrado
- Orden y limpieza de sitios de trabajo.
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Sigue pautas de seguridad para manejo de equipo
- Instala elementos modulares de conformidad con especificaciones de planos.
- Verifica condiciones de alineamiento, nivelación y plomo de elementos modulares.

MC-6: Fibra óptica: Uso de la fibra óptica en edificios, aditamentos, equipos complementarios, planificación, preparación de las construcciones para incorporar esta tecnología para tener sistemas de fibra óptica.

ACTIVIDADES:

- Acatar procedimientos sobre la utilización de nuevas tecnologías.
- Supervisar las actividades de colocación y mantenimiento de fibra óptica.

CONOCIMIENTOS

- Particularidades generales de los sistemas.
- Lectura de planos.
- Modos de instalación
- Aplicaciones de la fibra en la construcción.
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Uso de equipos y herramientas.

MC-7: Sistemas electromecánicos inteligentes: Sistemas que permiten automatización, ahorro de energía, seguridad y protección en caso de emergencia.

ACTIVIDADES:

- Aplicar procedimientos sobre la utilización de nuevas tecnologías.
- Supervisar la instalación, operación, instalación y mantenimiento de los sistemas electromecánicos.

CONOCIMIENTOS

- Particularidades y Ventajas de nuevos sistemas.
- Técnicas de instalación-colocación de previstas.
- Lectura de planos
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Capacidad de manejar e instalar equipos electrónicos y mecánicos.
- Capacidad de trabajar en altura.

MC-8: Mampostería modular: Sistema que permite reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

ACTIVIDADES:

- Interpretar planos modulares.
- Instalación de elementos de mampostería.
- Identificar mampostería modular.
- Supervisar la colocación de mampostería modular.
- Disminuir tiempos de trabajo.
- Optimizar proceso productivo.

CONOCIMIENTOS

- Características de materiales y elementos complementarios (Ej. Armadura).
- Nuevos sistemas modulares. Sistemas livianos de construcción
- Técnicas de instalación.
- Tecnologías verdes en la construcción.
- Planificación y organización de actividades y tareas.
- Normas y especificaciones técnicas del sistema.
- Especificaciones técnicas sobre mampostería (CSCR-2010)
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Utiliza materiales que atenúan desgaste de recursos materiales.
- Ejecución de trabajo más expedito.
- Organiza sitio de trabajo
- Disminuye esfuerzos físicos.
- Instala obras con tecnología modular siguiendo directrices
- Las pertinentes a la instalación de mampostería de concreto.
- Instalación de morteros
- Colocación de bloques
- Instalación de codales
- Acabado de la mampostería
- Relleno de celdas
- Colocación del acero de refuerzo.
- Cálculo de materiales.

MC-9: Elementos prefabricados de concreto: Losas, baldosas, vigas, columnas u otros para reducir el desperdicio y aumentar la productividad.

ACTIVIDADES:

- Coordinar procedimiento y recursos necesarios para instalación y colocación de elementos.
- Identificar los elementos prefabricados de concreto.
- Caracterizar propiedades de prefabricados.
- Reducir incidencias de perjuicios en recursos y producción.
- Supervisar la colocación de elementos prefabricados de concreto.

CONOCIMIENTOS

- Tipología.
- Requerimientos técnicos.
- Particularidades del sistema
- Manejo, manipulación e instalación de elementos prefabricados.
- Tecnología de la construcción moderna.
- Análisis de aprovechamiento comparativos.
- Optimizar técnicas de ensamblaje constructivo.
- Describir características de los elementos prefabricados
- Identificar los códigos de normas asociados a prefabricados.
- Interpretar croquis y planos constructivos.
- Control de calidad

HABILIDADES

- Trabajo con equipos y grúas.
- Coloca y arma estructuras prefabricadas.
- Revisa ejes, niveles, planos y otros
- Movimiento de carga adecuado.
- Instalación de elementos prefabricados pequeños que no requieren uso de equipo especial para su instalación

MC-10: Sistemas sismo resistentes mejorados: Disipadores sísmicos, estructuras con compensadores, contrafuertes, elementos destinados a reducir el impacto de los sismos en las estructuras.

ACTIVIDADES:

- Aplicar procedimientos sobre la utilización de nuevas tecnologías.
- Supervisar los procesos constructivos.
- Supervisar la instalación y operación.

CONOCIMIENTOS

- Ventajas de los nuevos sistemas
- Técnicas de instalación.
- Características generales de los sistemas.
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Capacidad de manejar e instalar equipos electrónicos y mecánicos.
- Capacidad de trabajar en altura.

MC-11: Aplicación de seguridad en la construcción: Uso de andamios, elevadores, ademes, protecciones, equipo de fijación, equipo de protección personal y certificaciones técnicas en seguridad ocupacional.

ACTIVIDADES:

- Identificar actividades peligrosas.
- Utilizar implementos de seguridad.
- Implementar los programas de Salud Ocupacional
- Incorporar tecnologías actualizadas de protección y seguridad.
- Ponderar los factores personales (sabe, puede, quiere)
- Supervisar la aplicación de seguridad en la construcción

CONOCIMIENTOS

- Identificación de riesgos laborales (descripción, evaluación y control)
- Normas de seguridad. Elección y uso de EPP's y EPC's
- Prioriza la protección colectiva.
- Discrimina fuentes de poder.
- Legislación respectiva
- Conceptos de riesgo, accidente, incidente, evento, entre otros.

HABILIDADES

- Uso de equipo de protección personal.
- Inspecciona condiciones inseguras.
- Mantener equipo de seguridad en óptimas condiciones.
- Mantener lugares de trabajo ordenado y limpio.
- Aplica normas del trabajo seguro.
- Conformar estructuras de protección y seguridad.
- Evita el comportamiento o actos inseguros.

MC-12: Aislamiento termo acústico: Paneles, materiales, lanas, ventanas, puertas u otros que limiten el paso del calor y el sonido.

ACTIVIDADES:

- Acatar procedimientos sobre la utilización de nuevas tecnologías.
- Supervisar la instalación y mantenimiento del aislamiento termo acústico.

CONOCIMIENTOS

- Tipologías
- Beneficios y particularidades del aislamiento térmico
- Aplicaciones en la construcción.
- Manejo, instalación y almacenamiento.
- Control de Calidad.

HABILIDADES

- Comprender a nivel básico las leyes de la termodinámica.

MC-13: Mezclas Asfálticas frías: Aplicación en la reparación rápida de pavimentos. Estas mezclas podrían comprarse empacadas y para su aplicación inmediata.

ACTIVIDADES:

- Supervisar la utilización de la mezcla en la reparación de pavimentos.
- Vigilar conformidad con códigos y ordenanzas de edificios.
- Calificar mezcla, vertida y aplicación de pavimentos.
- Conformar avisos de infracción.
- Controlar la colocación y preparación de las mezclas.

CONOCIMIENTOS

- Beneficios del producto.
- Requerimientos del fabricante.
- Técnica de instalación.
- Rendimiento de la mezcla asfáltica.
- Software básico para control de estatus de actividades.
- Interpretación de planos.
- Marco jurídico y técnico de las construcciones (detectar irregularidades)
- Materiales y prácticas de construcción.
- Control de calidad

HABILIDADES

- Uso de ordenadores para registro de resultados
- Uso de listas de cotejo
- Utiliza instrumentos de medición manuales, digitales o láser.
- Manejo, almacenamiento e instalación.

MC-14: Empalmes de tuberías: Unidas mediante termo fusión y electro fusión que aumentan la calidad, la productividad y permite el uso de materiales más flexibles.

ACTIVIDADES:

- Supervisar los empalmes de tuberías.
- Supervisar la instalación, manipulación y mantenimiento

CONOCIMIENTOS

- Técnicas para la ejecución de empalmes.
- Equipos recomendados
- Termo fusión
- Electro fusión
- Compresión
- Polietileno de alta y baja densidad.
- Identificar posibles fallos o errores de instalación.
- Particularidades de la tecnología.
- Control de calidad.

HABILIDADES

- Manejo de herramientas y equipos especializados.
- Instalación, manejo de equipo y herramientas.

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 1.

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector de Construcción Civil (Edificaciones)*, como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: ☐

No: ☒

R1. Los cambios serán asumidos por figuras profesionales existentes como el ferrallista, carpintero, albañil, mampostero, entre otros.

R2. Es probable que lo que se deba hacer es ajustar las competencias que ya se tienen a las técnicas que los materiales, equipos y herramientas que de los cambios tecnológicos se desprendan y demanden.

Estos cambios tecnológicos obedecen a diversos factores que afectan no solo a los recursos antes citados, sino también en menor medida a la mano de obra.

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 2

Operario en construcción de piscinas, acabados y afines

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector de Construcción Civil (Edificaciones)*, como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: X

No:

☐

EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:

La industria de la construcción de piscinas, hoy en día se desarrolla aceleradamente en nuestro país, sin embargo, en el país no se cuenta con formación técnica en esta especialidad.

Para citar un ejemplo, en los Estados Unidos de América, los constructores de piscinas están regulados por la National Swimming Pool Foundation (NSPF); la cual a su vez, certifica a los Operadores de piscinas y Spas, otorgando la certificación CPO, válida a nivel mundial. Con el tratado de libre comercio entre nuestro país y los Estados Unidos, cualquier empresa de ese país puede ingresar al mercado nacional, con trabajadores certificados en esta especialidad, lo que representaría una situación de desventaja para nuestras empresas, ya que la gran mayoría no cuenta con personal con esta certificación (actualmente para adquirir esta certificación habría que trasladarse a otro país donde se imparta esta capacitación y asumir los gastos respectivos, tanto del viaje como del costo mismo de la capacitación).

Es por lo anterior, que el INA debería formar y capacitar a operarios especializados en este tema

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN/ OCUPACIÓN:

Operario en construcción de piscinas, acabados y afines

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL

ACTIVIDADES:

- Realizar las actividades preliminares de construcción de una piscina, según especificaciones y requerimientos del proyecto
- Construir la estructura correspondiente, según especificaciones y requerimientos de la obra de construcción.
- Ejecutar el proceso de acabado y protección de superficies, con base a los requerimientos de la obra constructiva.
- Realizar la instalación y mantenimiento de todos los dispositivos requeridos para el buen desempeño de la piscina (desnatadores, parrillas ante remolino, accesorios ornamentales, equipos de limpieza, entre otros)
- Realizar la inspección a la obra en todas sus etapas.
- Realizar el mantenimiento que la piscina requiera.

CONOCIMIENTOS

Interpretación de planos

Código Sísmico

Mecánica de suelos

Tecnología del concreto

Mortero especial para enchapes en piscinas y afines.

Acabados para piscina y sus bordes

Mampostería

Tipos de Enchape para piscina y afines

Fontanería: Bombas, filtros.

Electricidad: Iluminación, calefacción

Accesorios: boquillas, aguas turbulentas, nado contra corriente.

Calentadores solares

Tratamiento de agua

Equipos de limpieza

Código Instalaciones sanitarias

Construcción Sostenible.

HABILIDADES

Manejo de herramientas

Manejo de herramientas especializada

Colocación de enchape.

Instalación de diferentes elementos y sus accesorios

ACTITUDES

Responsable

Serio

Ordenado

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 3.

INSPECTOR(A) DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector de Construcción Civil (Edificaciones)*, como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: ☒ No: ☐

EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN / OCUPACIÓN:

Inspector(a) de Proyectos de infraestructura Vial

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL

Persona física que depende de un ingeniero (a) residente y/o del ingeniero (a) auxiliar. También, puede ser funcionario (a) técnico (a) de una Unidad de Gestión Vial Municipal u cualquier otra oficina administrativa vinculante. Encargado (a) de la vigilancia que conoce el medio vial urbano y rural. Conoce de equipos de acarreo, maquinaria pesada y la logística de ellos. Procura el resguardo óptimo de equipos de transporte, maquinaria pesada y menor y el equipo accesorio que utiliza personal asignado al desarrollo vial. Establece coordinación con dependencias e instancias administrativas para el ejercicio de funciones. Realiza inventarios de infraestructura vial y estudios de priorización de proyectos. Recopila información, registra documentos y arma paquetes para concurso de contrataciones. Colabora con auditorías, internas y externas, viales. Proporciona información y coopera con unidades orgánicas diversas. Realiza levantamientos topográficos elementales y de control arquitectónico. Conoce y maneja manuales, instructivos y catálogos relativos a infraestructura vial. Inspecciona obras de drenaje superficial. Atiende quejas y observaciones de la población civil relativa a vialidad y señalización. Revisa y audita trabajos de apertura, relleno y bacheo en vialidades que realizan particulares, empresas y dependencias gubernamentales. Elabora expedientes de autorización y control de obras en caminos, calles y avenidas. Apoya el desmantelamiento y la logística para recuperación del derecho de vía y bienes demaniales de obras viales. Revisa e inspecciona pontones. Domina las características de los elementos del diseño geométrico de vías. Estudia modelos digitales de topografía e ingeniería de rutas. Aplica conocimientos de vigilancia y control ambiental. Domina los protocolos de la Salud Ocupacional en construcciones viales. Participa en equipos multidisciplinarios para análisis, sostenibilidad y ordenamiento territorial. Conoce la gestión catastral. Calificado (a) en el uso básico de sistemas operativos, bases de datos y software aplicable a la ingeniería. Conoce de figuras, formas jurídicas contables y los sistemas de información contable. Tiene

nociones de geología y morfología del terreno y su aplicación en problemas con la ingeniería de carreteras. Tiene fundamentos en métodos constructivos, análisis de estructuras de diseño y reciclado de asfaltos duros y flexibles. Vigila y controla el impacto ambiental. Conoce los sistemas de gestión ambiental y legislación ambiental. Extrae información de elementos cartográficos, fotográficos y satelitales. Conoce los elementos de teledetección. Utiliza las plataformas de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's). Participa en equipos multidisciplinarios de infraestructuras de datos espaciales (IDE). Programa visitas de campo con regularidad y periodicidad.

NOTA: la figura propuesta puede derivar en distintas especialidades.

Especialidad	Topografía.
	Plataformas de datos espaciales (GIS, CAD, TIC's).
	Puentes (drenaje mayor, bóvedas).
	Carpetas (superficies de rodamiento, asfaltos, imprimado).
	Laboratorio de materiales (muestreo, trasiego, proceso de muestras).
	Estructuras de drenaje y contención.
	Elementos pre fabricados para carreteras y puentes.
	Señalización vial.
	Conservación de suelos (control de erosión, taludes, paisaje)

ACTIVIDADES:

Desarrollo de infraestructura vial tanto urbana como rural. Vigilancia organización e inspección de obras viales y anexos. Coordinar logística para arreglo de calles, acarreo de materiales según necesidades comunales y tránsito usuario. Vigilar limpieza de cauces de escorrentía. Seguimiento de estimaciones, avance y modificación de obras viales. Atender solicitudes de las comunidades para apoyo de materiales o de trabajo a ejecutar con maquinaria pesada. Conciliación oportuna de intereses sociales y técnicos producto de afectaciones de las obras viales.

CONOCIMIENTOS:

Obra civil, materiales, maquinaria, terracerías para vías. Proceso de laboratorio para control de obras, trabajos y materiales. Control de contratistas. Control de tiempo y recorrido de unidades y equipos de trabajo. Conocimiento de la topografía de ruta. Conocimiento de equipos multidisciplinarios de infraestructura de datos espaciales (IDE). Técnicas de representación gráfica. Conocimiento de patrones hídricos, conservación de suelos. Mitigación del daño ambiental. Prevención de riesgos y accidentes.

HABILIDADES:

Elaborar programación de actividades diarias. Hacer requisiciones de materiales pétreos y asfálticos. Manejo de equipos de medición manual, analógico y electrónico, cómputo y oficina. Elaborar oficios distintos producto del control de obras viales. Experiencia en trabajo de campo y cálculo. Seguimiento a planes de gestión ambiental, plan de Salud Ocupacional y plan de emergencias.

ACTITUDES:

Vocación de servicio, manejo de personal. Dinámico. Comunicación con terceros. Poseer iniciativa y organización. Atención de normas, sistemas y procedimientos que rigen la organización. Ejerce liderazgo y don de mando. Capacidad de análisis y síntesis. Compromiso con la protección del medio ambiente, prácticas verdes conservación de recursos naturales. Respeto a la normativa de Salud Ocupacional. Constancia y responsabilidad. Ética, probidad y discreción.

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 4.**Instaladores de tuberías de Polietileno de alta Densidad.**

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector de Construcción Civil (Edificaciones)*, como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: X

No:

☐
EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:

Este material de nueva tecnología requiere que el fontanero tradicional se capacite en la instalación de este tipo de tubería.

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN/ OCUPACIÓN:

Instaladores de tuberías de Polietileno de alta Densidad.

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL**ACTIVIDADES:**

Instalación, mantenimiento y operación de los sistemas, equipos y herramientas

CONOCIMIENTOS

Características del material
Técnicas para la ejecución de empalmes.
Equipos recomendados
Termo fusión
Electro fusión
Compresión
Polietileno de alta y baja densidad.
Identificar posibles fallos o errores de instalación.
Particularidades de la tecnología.
Control de calidad.

HABILIDADES

Manejo de herramientas y equipos especializados.
Instalación, manejo de equipo y herramientas.

ACTITUDES

Orden en el puesto de trabajo
Responsabilidad al acatar indicaciones en planos o especificaciones.
Responsabilidad en el uso de herramientas, accesorios y equipos.
Trabajo en equipo. Liderazgo
Capacidad para adaptarse a nuevas tecnologías.
Actitud positiva hacia nuevas técnicas de instalación

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 5.**Carpintero (especialista en perfilería metálica)**

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector de Construcción Civil (Edificaciones)*, como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: X

No:

☐**EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:**

Precisamente ante la evolución de la tecnología, cada vez son más las alternativas en cuanto a perfilería y acabados se refiere, e involucra la construcción de paredes, cielos, aleros, marcos de puertas y ventanas, en fin, por su belleza y durabilidad, el cliente tiende cada vez más a adquirir esta perfilería

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN/ OCUPACIÓN:

Carpintero (especialista en perfilería metálica)

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL

ACTIVIDADES:

Cortar, ensamblar, construir, erigir e instalar estructuras realizadas con perfiles metálicos.
Montar y ensamblar estructuras internas y externas de los edificios; así como sus accesorios.

CONOCIMIENTOS

Tipos de perfiles metálicos y sus accesorios.
Dimensiones de los elementos
Aplicaciones en: paredes, puertas (interiores y exteriores), marcos de puertas y ventanas, pánles y fachadas.
Técnicas de instalación.
Control de calidad

HABILIDADES

Uso de herramienta y equipo.
Seguimiento a normas de seguridad ocupacional

ACTITUDES

Organizado, dinámico y responsable.

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 6.**Instalador de fibra óptica****SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES.**

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector* de Construcción Civil (Edificaciones), como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: X

No:

☐**EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:**

Ver cuadro siguiente con el detalle

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN/ OCUPACIÓN:

Instalador de fibra óptica ()*

(*) Se debe contar con la participación del Núcleo Eléctrico para el desarrollo curricular de esta figura profesional

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL**ACTIVIDADES:**

Interpretar planos, especificaciones e inspeccionar lugares de trabajo para la ubicación e instalación de la fibra óptica.

Verificar el tipo de fibra óptica según especificaciones.

Dar mantenimiento a la instalación por un periodo determinado.

CONOCIMIENTOS

Tipologías de fibras ópticas.

Lectura de planos.

Técnicas de instalación

HABILIDADES

Uso de equipos y herramientas.

Seguimiento a normas de Seguridad Ocupacional

ACTITUDES

Seguimiento de instrucciones

Actitud positiva ante los retos.

Responsabilidad

Ordenado en el puesto de trabajo.

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 7.**Instalador de sistemas electromecánicos inteligentes****SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES.**

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector de Construcción Civil (Edificaciones)*, como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: X

No:

☐**EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:**

Esta es la persona encargada de la instalación de los sistemas electromecánicos inteligentes en la construcción de una edificación.

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN/ OCUPACIÓN:

Instalador de sistemas electromecánicos inteligentes ()*

(*) Se debe contar con la participación del Núcleo Eléctrico para el desarrollo curricular de esta figura profesional

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL

ACTIVIDADES:

Interpretar planos, especificaciones e inspeccionar lugares de trabajo para la ubicación e instalación de sistemas electromecánicos inteligentes.

Verificar la ubicación de los distintos componentes del sistema (controladores, sensores, actuadores, principalmente) según especificaciones.

Dar mantenimiento a los sistemas por un periodo determinado.

CONOCIMIENTOS

Tipologías de sistemas electromecánicos inteligentes: gestión energética, accesibilidad, seguridad, bienestar y comunicación.

Lectura de planos.

Técnicas de instalación

HABILIDADES

Uso de equipos y herramientas.

Seguimiento a normas de Seguridad Ocupacional

ACTITUDES

Seguimiento de instrucciones

Actitud positiva ante los retos.

Responsabilidad

Ordenado en el puesto de trabajo.

Organizado

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES 8.

Asistente de laboratorio (Laboratorista de Obra Civil)

SURGIMIENTO DE NUEVOS PROFESIONALES.

¿Habrá un surgimiento de *Nuevos Profesionales en el sector* de Construcción Civil (Edificaciones), como consecuencia de los cambios tecnológicos?

Sí: X

No:

☐**EN CASO AFIRMATIVO, DETALLE:**

Ver detalle en el cuadro siguiente.

POSIBLE NOMBRE DE ESTA NUEVA FUNCIÓN/ OCUPACIÓN:

Asistente de laboratorio (Laboratorista de Obra Civil)

DETALLE EN EL CUADRO A CONTINUACIÓN LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTE NUEVO PROFESIONAL**ACTIVIDADES:**

Asistir en la planificación y realización de pruebas.
Montar, calibrar, operar y mantener los instrumentos y equipos de laboratorio
Preparar especímenes y muestras según procedimientos establecidos.
Realizar pruebas de laboratorio y de campo.
Monitorear las pruebas de laboratorio según procedimiento de control de calidad
Realizar reportes
Identificar las muestras de laboratorio
Llevar registro de los trabajos realizados
Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio (inventario de equipo)

CONOCIMIENTOS

Procedimientos establecidos en normas nacionales e internacionales para la realización de ensayos en materiales y suelos.
Manejo y calibración de equipo de laboratorio.
Conocimiento en software de manejo de datos del laboratorio

HABILIDADES

Observación y análisis

ACTITUDES

Seguimiento de instrucciones.
Ordenado
Responsable
Puntual

En resumen, las nuevas ocupaciones propuestas a partir de este análisis son:

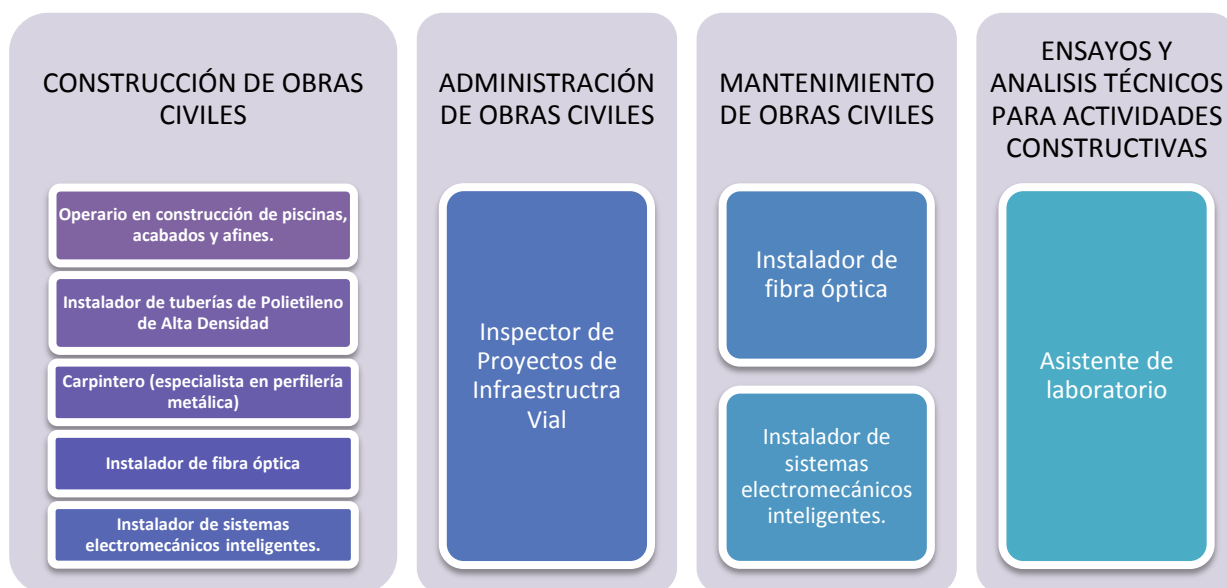


Ilustración 66 Nuevas figuras profesionales

Capítulo 9

CONTEXTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES.

Herramientas Informáticas aplicadas a la Construcción

CONTEXTUALIZACIÓN

Este tipo de tecnología, que abarca tanto software para diseño, gestión, control, programación, equipamiento de equipos y mantenimiento de proyectos de construcción, va evolucionando a un ritmo acelerado, de tal forma que tanto la instrumentación que se emplea en las distintas actividades del proceso de diseño (desde los estudio técnicos, preparación del anteproyecto, elaboración de especificaciones hasta elaboración de los planos, el modelado y diseño mismo del proyecto) fue considerada por los expertos como tecnologías que impactan a corto plazo, principalmente debido al factor actualización tecnológica y aumento de la productividad, todo esto se entiendo, en función de la competitividad misma de las empresas de hoy en día.

Cabe señalar, que esta tecnología impacta a los grupos ocupacionales, desde los profesionales, técnicos y profesionales de nivel medio, esto por cuanto esta tecnología tiene aplicaciones prácticas y además muchas de ellas gratuitas, accesibles desde los aparatos móviles, tablets, entre otros; lo que permite transferir datos incluso desde diferentes ubicaciones geográficas, en tiempo real, para un determinado proyecto.

RECOMENDACIONES

A partir de esta contextualización, se le recomienda al Núcleo Tecnología de Materiales del Instituto Nacional de Aprendizaje:

- Actualizar la oferta formativa actual con software para diseño, gestión de proyectos, modelado 3D y renderizadores en todas aquellas especialidades atinentes.
- Fortalecer la curricula en la especialidad de Topografía, creando nuevos programas que incorporen el uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos así como para equipos de topografía y el uso de sistemas de posicionamiento Global.
- Brindar capacitación en el uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción usando dispositivos móviles.

Materiales de Construcción Innovadores

CONTEXTUALIZACIÓN

Este grupo de tecnologías abarca gran cantidad de materiales, desde los comúnmente utilizados en la obra gris (al que se le han incorporado innovaciones tecnológicas), acabados (con componentes más amigables con el ambiente), sistemas electromecánicos inteligentes, entre otros, todos en el contexto de la aplicación de la seguridad ocupacional en la construcción de todo proyecto.

Estos materiales, utilizados tanto en la construcción de nuevas edificaciones como en la remodelación o reparación (mejora) de edificaciones existentes, buscan aumentar la productividad y disminuir el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida; así como disminuir el desperdicio.

En cuanto a las razones para implementar el uso de estos materiales, todo parece indicar que las empresas con esto buscan aumentar la productividad y mejorar la calidad de sus obras.

Sin embargo, según los comentarios recibidos por los expertos, son las grandes empresas, las que tienen mayor facilidad para utilizar materiales de última tecnología; no así las medianas y pequeñas; además, la investigación y desarrollo de materiales debería permitir, el desarrollo de “productos tecnológicamente rentables” para así promover y difundir su uso.

Los expertos comentan además, “es importante promocionar nuevas tecnologías en la construcción, en cuanto a materiales, técnicas, etc; pero no se debe olvidar el tema de normas de producción y la legislación ya que van atrasadas respecto a los avances, sobre todo en lo que se refiere a normalizar y estandarizar la calidad de los materiales”.

En resumen, los puntos de interés son: *aumentar la producción, bajar los costos y disminuir el impacto ambiental*; por lo que debería existir un trabajo conjunto entre Ingenieros, Arquitectos, Diseñadores (estructurales, electromecánicos), constructores, contratistas, obreros de la construcción, en fin, en todos los niveles o grupos de ocupaciones.

RECOMENDACIONES

A partir de esta contextualización, se le recomienda al Núcleo Tecnología de Materiales del Instituto Nacional de Aprendizaje:

- Actualizar tanto al personal docente como la curricula, en los temas :
 - Concretos especiales.
 - Elementos prefabricados de concreto
 - Mampostería modular
 - Sistemas electromecánicos inteligentes
 - Fibra Óptica
 - Empalmes de tuberías (termofusión y electrofusión)
- Fortalecer la curricula en el tema de Seguridad Ocupacional e impulsar las Certificaciones Técnicas en Seguridad Ocupacional en la Construcción de Edificaciones.
- Brindar capacitación en el uso de software para gestión, control, programación y mantenimiento de proyectos de construcción usando dispositivos móviles.

Ensayos en sitio de obra

CONTEXTUALIZACIÓN

En este caso la creciente aparición de proyectos de construcción más complejos y en mayor cantidad sumado al riesgo sísmico intrínseco de todo el territorio costarricense implica una mayor calidad en los procesos de construcción.

El marco jurídico nacional también influye pues las responsabilidades están claras a la hora de un fallo de las estructuras. Los colegios profesionales influyen claramente en el actuar del agremiado y las universidades proveen los servicios técnicos para el arbitraje en caso de disputas.

Actualmente se están desarrollando nuevos sistemas de ensayo que analizan características de las estructuras, suelos y materiales de construcción sin la necesidad de desplazarse a los laboratorios. Esto es una gran ventaja pues implica un aumento en la productividad, calidad y gestión general de la obra que influirá positivamente en la competitividad de las empresas.

RECOMENDACIONES

A partir de esta contextualización, se le recomienda al Núcleo Tecnología de Materiales del Instituto Nacional de Aprendizaje:

- Incorporar dentro de la oferta formativa, capacitación para la realización de ensayos en situ a materiales, suelos y estructuras, según la especialidad respectiva.
- Incorporar dentro de los programas de formación y capacitación, los ensayos a instalaciones electromecánicas, cuya finalidad es la detección de problemas de funcionamiento en los diferentes sistemas, así como las fugas.
- Incorporar dentro de la oferta formativa, capacitación para la realización de ensayos en laboratorio a materiales, suelos y estructuras, según la especialidad respectiva.

Sostenibilidad Ambiental y Eficiencia energética

CONTEXTUALIZACIÓN

La Industria de la Construcción es una industria que tiene y ha tenido a través de la historia un gran impacto en el medio ambiente.

En la construcción de edificaciones, el impacto inicia desde la extracción de los materiales, el proceso de fabricación, la construcción en sí y su entorno, en fin, a lo largo de todo su ciclo de vida, tal como se muestra seguidamente:



Fuente: <http://www.arghys.com/arquitectura/construccion-ciclos-edificio.html>, extraído 21-5-2013

En el caso específico de la construcción de edificaciones (objetivo de este estudio de prospección), además del ciclo mencionado, el impacto al ambiente lo constituye en sí el producto de este proceso, o sea la edificación como tal y su desempeño (consumo energético). Es a partir de este punto, aunado al hecho de que el crecimiento de la población mundial va en aumento, y el espacio disponible habitable cada vez es menor, que es necesario, desde la concepción y el diseño mismo del proyecto, que se deben integrar los principios de la Construcción Sostenible.

Este concepto se identificó como tecnología emergente, junto con el reciclaje y reutilización de residuos, la utilización de materiales sostenibles, el ahorro en el consumo de agua y en el consumo energético (con la utilización de calentadores solares y sistemas autosuficientes de energía) que demanda una edificación.

Estas tecnologías fueron consideradas como de impacto inmediato, cabe mencionar el comentario que la consultora de Cegesti (1), Nidia Cruz, en su artículo: *“Nueva tendencia en Costa Rica: Construcción Sostenible”* señala:

“Costa Rica se ha caracterizado por ser pionera en materia ambiental en Latinoamérica. Incluso recientemente se le ha dado el quinto lugar en el Índice de Desempeño Ambiental 2008 a nivel mundial, primer lugar en América al respecto.”

Se debe destacar, amén de lo anterior, que Costa Rica es pionera también en la creación de su propia norma en lo que a la sostenibilidad de edificaciones se refiere, y es la Norma Técnica voluntaria INTE 06-12-01:2012, RESET (Requisitos para Edificaciones Sostenibles en el Trópico), la cual entre otros, evalúa todos los aspectos antes mencionados (identificadas como tecnologías emergentes).

Sin lugar a dudas, esta temática es de un gran impacto, trascendental para las futuras generaciones, e implica una concientización y un cambio de hábitos y prácticas comunes en la construcción, involucra a todos los actores, profesionales (consultores y constructores), contratistas, obreros de la construcción, fabricantes y proveedores de materiales y clientes.

Además, según el Informe ***Estado de las Ciudades del Mundo 2012-2013*** del Programa de Asentamientos Humanos de las Naciones Unidas (UN-Habitat), indica que la Industria de la Construcción emplea 111 millones de personas alrededor del mundo, lo que representa el 75% del total de empleo en los países en desarrollo y el 90% del empleo en micro-empresas (menos de 10 empleados), por lo que posiciona a la Industria de la Construcción con un gran potencial para la creación del **empleo verde** en las áreas urbanas.

RECOMENDACIONES

A partir de esta contextualización, se le recomienda al Núcleo Tecnología de Materiales del Instituto Nacional de Aprendizaje:

- Incorporar dentro de la especialidad de Fontanería, cursos de capacitación para la instalación y mantenimiento de dispositivos para disminuir el consumo del agua.
- Incorporar dentro de su curricula, capacitación en torno a la potabilización y/o reutilización de agua para su uso en edificaciones.

(1) Fundación Centro de Gestión Tecnológica (CEGESTI), organización privada, independiente y sin fines de lucro, con representación del Gobierno, instituciones autónomas, sector privado, personal de proyectos, de la Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), pequeñas y medianas empresas.

- Elaborar un programa de formación relacionado con la Construcción Sostenible y fortalecer los programas existentes con esta temática.
- Fortalecer la curricula existente, incorporando buenas prácticas constructivas que reduzcan los residuos en la construcción.
- Brindar capacitación en el reciclaje de residuos de construcción, para ello deberá capacitar al personal docente en técnicas de separación y manejo de residuos.
- Realizar una investigación detallada en cuanto a la existencia en el mercado nacional de materiales de construcción amigables con el ambiente ó ecológicos y dar a conocer el resultado de esta investigación al público en general.
- Elaborar un programa de capacitación en instalación y mantenimiento de calentadores solares para agua, tanto para su uso en edificaciones como en piscinas.
- Sugerir al Núcleo Eléctrico, el diseño de una capacitación en sistemas autosuficientes de energía (micro generación), que permita generar, almacenar y administrar la energía en el mismo lugar de consumo; así como, en dispositivos de bajo consumo eléctrico.

Recomendaciones generales

Dado que el estudio se enfocó en Tecnologías Emergentes en la Construcción de Edificaciones, se recomienda que debe darse primeramente, capacitación y/o pasantías al personal docente y personal de planta que elabora los diseños curriculares, en todas estas temáticas y según especialidad, para así obtener mejores resultados.

Se le propone a la OIT/CINTERFOR dar continuidad a este estudio, en una segunda fase, enfocada a los empleos verdes en la Industria de la Construcción.

Ampliar la oferta formativa del Núcleo Tecnología de Materiales en la temática de edificaciones de altura para todos los grupos ocupacionales(supervisores, operarios entre otros).

Fortalecer la oferta formativa del Núcleo Tecnología de Materiales en la temática mantenimiento (formaletas, fibra óptica, sistemas electromecánicos, entre otros).

Capítulo 10

CONCLUSIONES O LECCIONES APRENDIDAS

Lección1.

“No buscar un grupo ejecutor de luminarias sino un grupo de profesionales que tengan disposición para participar y trabajar”

Cuando se invita a expertos muy reconocidos por lo general están muy ocupados, entonces es muy difícil convocarlos después de la primera reunión, es mejor buscar profesionales que sean militantes y comprometidos con la causa aunque no sean los más célebres.

Lección 2.

“Tener un equipo técnico de la institución formado y de fácil convocatoria”

Es sumamente importante tener este equipo técnico pues este responderá a la altura si los expertos externos no se presentan a las convocatorias de actividades del proyecto.

Lección 3.

“Delimitar el estudio, no se puede averiguar todo de una sola vez”

Las cantidades de información generada exceden los 400 mil datos si se usan todas las tecnologías y todas las ocupaciones, no hay equipo técnico que tenga tiempo para procesar todo y expertos que estén dispuestos a llenar kilométricos formularios. Se recomienda a lo mucho analizar 5 tecnologías y 5 ocupaciones (según nuestra experiencia).

Lección 4.

“Adaptarse a la situación, modificar lo que se tiene y usar las herramientas tecnológicas disponibles”

En nuestro caso el uso de encuestas en línea, paquetes de bases de datos compenso la reticencia de los expertos a reunirse en nuestras instalaciones, el uso de estos instrumentos permite su utilización en celulares y tabletas lo cual está a la moda y nos ayuda a automatizar el proceso. Si se puede modificar los instrumentos que tienes para que estén de acuerdo con tus necesidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Aprendizaje. Configuración del Sector Productivo: Tecnología de Materiales. Documento del Sistema de Gestión de Calidad, FR GFST 47, edición 03. San José, C.R.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos, Clasificación de Ocupaciones de Costa Rica 2010 (COCR-2010), Volumen I y II San José, Costa Rica.
- Nidia Cruz. Éxito Empresarial, Nueva Tendencia en Costa Rica: Construcción Sostenible, CEGESTI, No.69-2008. San José, Costa Rica.
- United Nations Human Settlements Programme (UN-Habitat). State of the World's Cities 2012/2013: Prosperity of Cities. 2012. Extraído de www.unhabitat.org