

CATÁLOGO DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Estándar de Cualificación

Desarrollo de software

Código
0613-14-01-5

Versión 01

Noviembre, 2018

EL MARCO NACIONAL DE CUALIFICACIONES DE LA EDUCACIÓN Y FORMACIÓN TÉCNICA PROFESIONAL DE COSTA RICA

Aprobación

El Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) fue aprobado en la sesión n° 37-2016, celebrada por el Consejo Superior de Educación el día 18 de julio del 2016, mediante acuerdo n° 06-37-2016, según consta en el Decreto Ejecutivo N° 39851-MEP-MTSS, el cual fue publicado el martes 6 de setiembre del 2016 en el Alcance N° 161A de la Gaceta.

En cuanto a su definición, propósito general y componentes, el documento del MNC-EFTP-CR (2016), en su Capítulo III, establece:

- **Definición**

El Marco Nacional de Cualificaciones de Educación y Formación Técnica Profesional de Costa Rica (MNC-EFTP-CR) es la estructura reconocida nacionalmente, que norma las cualificaciones y las competencias asociadas a partir de un conjunto de criterios técnicos contenidos en los descriptores, con el fin de guiar la formación; clasificar las ocupaciones y puestos para empleo; y facilitar la movilidad de las personas en los diferentes niveles; todo lo anterior de acuerdo con la dinámica del mercado laboral. (p.42)

- **Propósito general**

El MNC-EFTP-CR norma el subsistema de educación y formación técnica profesional, a través de la estandarización de los niveles de formación, descriptores, duración y perfiles de ingreso y egreso de la formación, entre otros. Establece la articulación vertical y horizontal en el sistema educativo costarricense y orienta la atención de la demanda laboral. (p.42)

- **Componentes**

El MNC-EFTP-CR establece un sistema de nomenclatura de cinco niveles de técnico. Cada nivel de cualificación cuenta con su respectivo descriptor, requisito mínimo de escolaridad para el ingreso, rango de duración del plan de estudios y requisito mínimo de escolaridad para la titulación. (p.43)

Con respecto a los Estándares de cualificación y al Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) el MNC-EFTP-CR, establece:

Los estándares pueden entenderse como definiciones de lo que una persona debe saber, hacer, ser y convivir para ser considerado competente en un nivel de cualificación. Los estándares describen lo que se debe lograr como resultado del aprendizaje de calidad.

El estándar de cualificación es un documento de carácter oficial aplicable en toda la República de Costa Rica, establece los lineamientos para la formulación y alineación de los planes de estudios y programas de la EFTP, que se desarrollan en las organizaciones educativas. (p.8)

El Catálogo Nacional de Cualificaciones (CNC) asume la organización por campos de la educación que establece la CINE-F-2013, agregando el Campo de la Oferta Educativa y se subdivide en Campo Profesión y el Campo Cualificación reconocida a nivel nacional e internacional, las cuales son asociadas al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR) u otros. (p.1)

La metodología incorpora la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (CINE-F-2013)¹ con el objetivo de codificar las cualificaciones para el Catálogo Nacional de Cualificaciones de EFTP, normalizar la oferta educativa y los indicadores de la estadística de la EFTP en el ámbito nacional e internacional. (p.1)

El Campo Detallado

Según Clasificación Internacional Normalizada de la Educación, Campos de la Educación y la Formación 2013 (CINE-F 2013) – Descripción de los campos detallados, el campo detallado **0613 Desarrollo y análisis de software y aplicaciones**, el estudio del diseño y desarrollo de sistemas informáticos y entornos informáticos e incluye:

- ✓ Programación informática.
- ✓ Ciencias de la computación.
- ✓ Análisis de sistemas informáticos.
- ✓ Diseño de Sistemas Informáticos.
- ✓ Informática.
- ✓ Sistemas Operativos.
- ✓ Desarrollo de Lenguajes de Programación.
- ✓ Desarrollo de Software.
- ✓ Programación de Software.

Exclusiones

- La ingeniería informática (hardware) está excluida de este campo detallado e incluida en el campo detallado 0714 «Electrónica y automatización».
- Los programas y certificaciones en el uso de aplicaciones informáticas están excluidos de este campo detallado y se incluyen en el campo detallado 0611 «Uso de computadores».
- El diseño y administración de bases de datos y redes está excluido de este campo detallado e incluido en el campo detallado 0612 «Diseño y administración de redes y bases de datos».

¹ Hace referencia a: Campos de Educación y Capacitación 2013 de la CINE (ISCED-F-2013)

CRÉDITOS

Elaboración

- **Instituciones de EFTP y personas representantes que participaron en el desarrollo del EC:**

CONARE. Margarita Esquivel Porras
INA. Alejandra Marín Bonilla
INA. Geovanna Miranda Arce
INA. María Rosario Muñoz Roldan
INA. Ginnette Rojas Arias
INA. Laura Vargas Jiménez
MEP. Heidy Cordonero Solano

MEP. Rocío Quirós Campos
MTSS. Hannia Arias Rojas
UTN. María Lourdes Castro Campos
UTN. Cynthia Gardela Berrocal
UTN. Ana Cecilia Odio Ugalde
UTN. Danilo Vargas Valenciano

- **Empresas que participaron en la elaboración del Estándar de Cualificación:**
No aplica.

Aprobación

Pablo Masis Boniche



**Nombre y firma de la persona
coordinadora del Equipo Técnico de
la CIIS**

05-Nov-2018

Fecha



Acuerdo de aprobación oficial

El presente Estándar de Cualificación fue aprobado por la Comisión Interinstitucional para la Implementación y Seguimiento del Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, mediante el Acuerdo N°03-03-2018, el día cinco del mes noviembre el año dos mil dieciocho.

I. IDENTIFICACIÓN DE LA CUALIFICACIÓN	
1) Código Cualificación: 0613-14-01-5	
2) Cualificación (Nombre): Desarrollo de software	
3) Nivel de cualificación: Técnico 5	
4) Campo Amplio: 06 Tecnologías de la Información y la Comunicación.	5) Campo Específico: 061 Tecnologías de la Información y la Comunicación.
6) Campo Detallado: 0613 Desarrollo y análisis de software y aplicaciones.	7) Campo Profesión: 0613-14 Informática y comunicaciones.
8) Campo Cualificación: 0613-14-01 Desarrollo web.	9) Tiempo de Vigencia del Estándar de Cualificación: 3 años.
10) Fecha de actualización: Noviembre, 2021	11) Nivel de escolaridad requerido: Bachillerato en Educación Media.
12) Competencia General: Desarrollar software incluyendo el diseño, programación, administración y soporte a los sistemas según los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza, en busca de la mejora continua, asimismo comunicándose de manera asertiva y propositiva con las partes involucradas.	
13) Competencias específicas de otros estándares de cualificación requeridas para la titulación de este: 0613-14-01-3 - CE3 Programar bases de datos incorporando reglas de integridad y restricciones según los requerimientos del cliente. 0613-14-01-4 - CE3 Programar bases de datos incorporando reglas de integridad y restricciones según los requerimientos del cliente.	

14) Mapa de la Cualificación:

Cualificación

Competencia General

Competencias Específicas

**Desarrollo de software
0613-14-01-5**

Desarrollar software incluyendo el diseño, programación, administración y soporte a los sistemas según los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza, en busca de la mejora continua, asimismo comunicándose de manera asertiva y propositiva con las partes involucradas.

CE1. Analizar los fundamentos del proceso lógico del sistema, según los requerimientos del cliente.

CE2. Diseñar el modelo arquitectónico del software, según requerimientos del cliente.

CE3. Programar software utilizando lenguajes de desarrollo vigentes, de acuerdo con los requerimientos del cliente.

CE4. Administrar el sistema y las bases de datos vinculadas, según el entorno de implementación y los requerimientos del cliente.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje ²
CE1. Analizar los fundamentos del proceso lógico del sistema, según requerimientos del cliente.	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determina el método para la recolección de información. 2. Elabora instrumentos para la recolección de la información. 3. Aplica instrumentos de recolección de información. 4. Analiza la información recolectada. 5. Determina los requerimientos del cliente con base en la información recolectada. 6. Diagrama los procesos para el funcionamiento del sistema. 7. Especifica los procesos para el funcionamiento del sistema, utilizando los diagramas del proceso.
EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°1	
Evidencias CE1	
Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ciclo de vida del desarrollo de software. ✓ Análisis y determinación de requerimientos. ✓ Análisis del proceso lógico del sistema. ✓ Instrumentos para la recolección información. ✓ Lenguaje unificado de modelado. <p><i>En cuanto a la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral. ✓ Elaboración de textos sencillos y bien enlazados sobre temas de interés laboral.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No aplica.
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instrumentos para la recolección de la información. ✓ Diagramas de los procesos ✓ Documento con los procesos para el funcionamiento, especificados. <p>Nota: Los productos los realiza según los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza.</p>

² Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Aplicación y saberes disciplinarios.

II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE2 Diseñar el modelo arquitectónico del software, según requerimientos del cliente.	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora la propuesta de solución del sistema. 2. Diagrama el diseño del sistema, utilizando lenguajes de modelado vigentes. 3. Modela la interfaz del sistema. 4. Verifica el cumplimiento del diseño según los requerimientos del cliente.

EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°2

Evidencias CE2

Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Patrones de diseño. ✓ Arquitecturas de software. ✓ Metodologías de desarrollo de software. ✓ Lenguaje unificado de modelado. <p><i>En cuanto a la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral. ✓ Elaboración de textos sencillos y bien enlazados sobre temas de interés laboral.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No aplica
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Propuesta de solución, incluye: diagramas (flujo de datos, componentes, estructura, casos de uso, clases, sistema, interacción, despliegue, implementación, actividades, paquetes, comunicación, base de datos) y el diseño de la interfaz de usuario. <p>Nota: Los productos los realiza según los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza.</p>

II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
<p>CE3. Programar software utilizando lenguajes de desarrollo vigentes, de acuerdo con los requerimientos del cliente.</p>	<p><i>La persona es competente cuando:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora componentes de software, utilizando diferentes paradigmas y patrones de diseño vigentes. 2. Crea aplicaciones web en entornos distribuidos con acceso a datos. 3. Codifica el tratamiento de excepciones y errores de usuario. 4. Programa módulos de manipulación de información con sistemas gestores de bases de datos, utilizando objetos de acceso y componentes de software. 5. Implementa medidas de seguridad en las aplicaciones desarrolladas. 6. Implementa el control de cambios en software, empleando herramientas especializadas de control de versiones. 7. Emplea recursos de sistemas informáticos, para el rendimiento óptimo del software desarrollado. 8. Verifica la funcionalidad de las aplicaciones desarrolladas, de acuerdo con las especificaciones técnicas y requerimientos del cliente. 9. Implementa los desarrollos realizados, utilizando herramientas de distribución de componentes de software. 10. Elabora manuales técnicos y de usuario que documenten el desarrollo de las aplicaciones y las pruebas realizadas. 11. Mantiene los sistemas de acuerdo con los procedimientos establecidos.

EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°3

Evidencias CE3

Conocimiento:

- ✓ Lógica computacional.
- ✓ Lenguajes de programación, según las tendencias del mercado.
- ✓ Sistemas operativos.
- ✓ Paradigmas de programación.
- ✓ Metodologías de desarrollo de software.
- ✓ Lenguaje unificado de modelado.
- ✓ Servidores web.
- ✓ Servidores de aplicaciones.
- ✓ Estructuras de datos.

	<p><i>En cuanto a la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral. ✓ Elaboración de textos sencillos y bien enlazados sobre temas de interés laboral.
<p>Desempeño:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No aplica.
<p>Producto:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistema informático en óptimo funcionamiento. ✓ Código fuente de la aplicación. ✓ Manuales técnico y de usuario. ✓ Ejecutable de la aplicación. ✓ Registro de pruebas. ✓ Registro de incidencias. ✓ Sistema restaurado. <p>Nota: Los productos los realiza según los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza.</p>

II. DESCRIPCIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Competencias específicas	Resultados de aprendizaje
CE4 Administrar el sistema y las bases de datos vinculadas, según el entorno de implementación y los requerimientos del cliente.	<p>La persona es competente cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Controla el acceso a los datos almacenados. 2. Administra la estructura de la base de datos del sistema. 3. Gestiona la conexión, configuración y comunicación de los componentes del sistema. 4. Integra los mecanismos del sistema.

EVALUACIÓN DEL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA N°4

Evidencias CE4

Conocimiento:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Sistemas gestores de bases de datos abiertos y propietarios. ✓ Lenguajes de definición, consulta, manipulación, control y transacción de datos. ✓ Servidores de bases de datos. ✓ Normalización de bases de datos. ✓ Seguridad de bases de datos. ✓ Servidores de aplicaciones. ✓ Servidores web. ✓ Protocolos de comunicación. <p><i>En cuanto a la adquisición de una lengua extranjera:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Comprensión de textos técnicos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral. ✓ Elaboración de textos sencillos y bien enlazados sobre temas de interés laboral.
Desempeño:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No aplica
Producto:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Base de datos con tablas, objetos tipo tabla, vistas, procedimientos almacenados, funciones, consultas, restricciones de integridad, cursores, desencadenadores, índices. ✓ Scripts de la base de datos. ✓ Conexiones lógicas. ✓ Respaldo de la base de datos. ✓ Base de datos restaurada. ✓ Sistema en producción. <p>Nota: Los productos los realiza según el entorno de implementación y los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza.</p>

III. RESULTADOS DE APRENDIZAJE TRANSVERSALES A TODAS LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS³

1. Comunica información técnica en el idioma oficial.
2. Aplica principios de atención al cliente en el campo de trabajo.
3. Soluciona los problemas técnicos que se presentan en el ámbito laboral.
4. Evidencia comunicación asertiva, aprendizaje permanente y trabajo en equipo.
5. Aplica normas de salud ocupacional y ambiente durante la ejecución de su trabajo.
6. Coordina trabajos en equipo, utilizando herramientas informáticas colaborativas.
7. Trabaja de manera autónoma, responsable, con orden y ética profesional.

En relación con la adquisición de una lengua extranjera (inglés) y la aplicación en la cualificación "Desarrollo de software 0613-14-01-5". La persona:

1. Comprende textos técnicos de uso habitual y cotidiano relacionados con la descripción de acontecimientos de su entorno laboral.
2. Interactúa en conversaciones, de manera espontánea, sobre temas técnicos y cotidianos de interés laboral.
3. Describe hechos y experiencias de su campo laboral.
4. Explica y justifica de manera oral y breve, sus opiniones y proyectos laborales.
5. Relata la trama de un texto oral y escrito.
6. Describe sus reacciones acerca de la trama de un texto técnico, oral y escrito.
7. Elabora textos sencillos y bien enlazados sobre temas de interés laboral.

IV- CONTEXTO LABORAL

15) Condiciones del contexto laboral:

- ✓ Trabajar bajo presión.
- ✓ Trabajar en horarios variados y extensos.
- ✓ Trabajar en diferentes regiones del país o fuera del mismo.
- ✓ Trabajar en una misma postura por largos períodos.

16) Ámbito de aplicación de la cualificación:

- ✓ Organizaciones públicas o privadas que se dediquen o tengan departamentos de:
- ✓ Desarrollo de software.
- ✓ Tecnologías de información.
- ✓ Consultoría técnica en sistemas de información.
- ✓ Servicio de tele atención y asistencia técnica.
- ✓ Uso de sistemas informáticos para su gestión.

³ Resultados de aprendizaje según elementos del descriptor: Autonomía y responsabilidad, interacción profesional, cultural y social. Además, se deben considerar para cada Estándar de Cualificación en particular, se requieren algunos de los siguientes: salud ocupacional, sostenibilidad ambiental, servicio a la clientela, calidad, emprendedurismo, innovación, entre otros. En este apartado se incluyen los resultados de aprendizaje de una lengua extranjera. Para efectos del diseño curricular, los resultados de aprendizaje transversales deben integrarse y evaluarse en cada competencia específica.

17) Ocupaciones asociadas con este Estándar de Cualificación (EC) de acuerdo al Clasificador de Ocupaciones de Costa Rica (COCR):

- ✓ 251 Desarrolladores y analistas de Software y multimedia.
- ✓ 2511 Analistas de sistemas.
- ✓ 2512 Desarrolladores de software.
- ✓ 2514 Programadores de aplicaciones.
- ✓ 2519 Desarrolladores y analistas de software y multimedia y analistas no clasificados bajo otros epígrafes.

18) Estándares de Cualificación vinculados y contenidos en el Catálogo de Cualificaciones de la EFTP-CR:

- ✓ 0613-14-01-3 Desarrollo de aplicaciones de software.
- ✓ 0613-14-01-4 Desarrollo de aplicaciones de software.

19) Estándares de Cualificación internacionales relacionados:

- ✓ P-6202-3511-003-V01 Analista desarrollador de aplicaciones de software (CHILE VALORA)

IV- EMISIÓN DE DIPLOMA

La persona que apruebe un *Programa educativo* que haya sido diseñado a partir del presente Estándar de Cualificación, según el Marco Nacional de Cualificaciones de la Educación y Formación Técnico Profesional de Costa Rica, se hace acreedora al diploma de:

Desarrollo de software 0613-14-01-5	TÉCNICO 5
Nombre de la cualificación	Nivel de cualificación

Esta cualificación certifica que la persona es competente para:

Desarrollar software incluyendo el diseño, programación, administración y soporte a los sistemas según los requerimientos del cliente, con autonomía y responsabilidad sobre los procesos que realiza, en busca de la mejora continua, asimismo comunicándose de manera asertiva y propositiva con las partes involucradas.

VI. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Terminología asociada a la cualificación:

- ✓ **Bases de datos:** sistema formado por un conjunto de datos almacenados, que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulan ese conjunto de datos.
- ✓ **Componente:** Son todos aquellos recursos desarrollados con funcionalidad específica y que puede formar solo o junto con otros, un entorno funcional requerido en una aplicación. Son independientes entre ellos, y tienen su propia estructura e implementación. Son objetos pre compilados con interfaces de entrada/salida bien definidas listos para ser usados en diferentes ambientes.
- ✓ **Dispositivos móviles:** dispositivo que dispone de hardware y un sistema operativo propio capaz de realizar tareas y funciones, incluye teléfonos inteligentes y tabletas.
- ✓ **Interfaz del sistema:** medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo. Comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo y deben ser fáciles de entender y de accionar.
- ✓ **Lenguaje de modelado:** Conjunto estandarizado de símbolos y de formas de disponerlos para modelar un diseño de software que sea comprensible por los usuarios de negocios.
- ✓ **Modelo arquitectónico del software:** Diseño que servirá de guía en el desarrollo del sistema de manera tal que satisfaga los atributos de calidad como desempeño, seguridad y modificabilidad.
- ✓ **gestores de bases de datos:** conjunto de programas que permiten el almacenamiento, modificación y extracción de la información en una base de datos, además de proporcionar herramientas para añadir, borrar, modificar y analizar los datos.
- ✓ **Software:** Es el conjunto programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación. Extraído de ANSI/IEEE Std 729 - 1983, "Glosario Estándar IEEE de Terminología de Ingeniería del Software".
- ✓ **Paradigma:** modelo básico de diseño y desarrollo de programas, que permite producir programas con un conjunto de normas específicas, tales como: estructura modular, fuerte cohesión, alta rentabilidad, entre otros.
- ✓ **Patrones de diseño:** Los patrones de diseño son unas técnicas para resolver problemas comunes en el desarrollo de software y otros ámbitos referentes al diseño de interacción o interfaces.
- ✓ **Solución del sistema:** Consiste en la descripción completa del sistema, desde los requerimientos hasta el mantenimiento y gestión del mismo.
- ✓ **Transacción:** Unidad de ejecución de un programa que accede y actualiza varios elementos de datos, considerando las propiedades de atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad.