



**ARQUIS**  
ESCUELA DE ARQUITECTURA UCR

## UNIVERSIDAD DE COSTA RICA ESCUELA DE ARQUITECTURA

### ÁREA TÉCNICA

**CURSO: TALLER DE CONSTRUCCION 3 (AQ-0206) = 2 créditos.**

Tipo de curso: Práctico

2º SEMESTRE, 2019

### PROFESORES:

Arq. Carlos Azofeifa Ortiz, coordinador

**HORARIO: Martes de 7:00am a 9:50am**

### Direcciones electrónicas:

- Portal Institucional Universidad de Costa Rica <http://www.ucr.ac.cr/>
- Portal Escuela de Arquitectura <http://arquis.ucr.ac.cr/>
- Portal Noticias Escuela de Arquitectura <http://arquinformando.blogspot.com/>
- Página Facebook – Grupo Cerrado: “Taller Construcción 3 UCR ARQUIS - Prof. Carlos Azofeifa” <https://www.facebook.com/groups/810185529038581/>
- Teléfono móvil y whatsapp: 8339-8164

### a. Descripción del curso:

El curso comprende el uso de herramientas técnicas y teóricas desarrollados en los cursos anteriores para completar el proceso de diseño y preparar la información para la construcción de obras arquitectónicas.

Este curso busca que el estudiante conozca el sistema estructural basado en “Metal y Madera”, en sus manifestaciones más comunes y complejas, como una opción de solución estructural y constructiva del diseño de edificaciones.

### b. Objetivos:

#### b.1. Objetivo general:

Lograr que el estudiante comprenda el manejo de los sistemas constructivos como parte integral del diseño arquitectónico.

## **b.2. Objetivos específicos:**

1. Introducir al estudiante al conocimiento y manejo de las estructuras de metal y de madera, como sistema estructural, dentro de las posibilidades de materialización de la idea y diseño arquitectónico.
2. Integrar los conocimientos sobre materiales y procesos constructivos, al proceso de diseño.
3. Lograr la integración de los conocimientos sobre estructuras, estructuración y articulación al uso de los materiales en los diferentes sistemas y procesos constructivos, y a la definición de los detalles constructivos en el proceso de diseño.
4. Conocer y aplicar los hechos, las convenciones gráficas, la terminología, las especificaciones técnicas y los procesos constructivos al proceso de diseño.
5. Propiciar una buena y provechosa actitud ante la flexibilidad y la autocrítica, la rigurosidad en el proceso de diseño y en la transmisión de la información en el ejercicio propuesto.
6. Desarrollar el sentido y el aprecio por lo práctico en la aplicación de los materiales.

Para alcanzar los objetivos generales sobre las estructuras de metal y madera, los estudiantes deberán:

- Conocer las generalidades del Sistema de Estructuras de Metal y de Madera dentro del campo del diseño, la estructuración y la construcción.
- Conocer los distintos sistemas estructurales y sus componentes, cuando se trabaja con Sistemas de Estructuras de Metal y de Madera.
- Conocer los métodos de fabricación de los componentes de los sistemas estructurales en estudio, pruebas de control de calidad, y elementos aditivos para funciones especiales.
- Conocer las estructuras de concreto armado básicas que trabajan en conjunto con los Sistemas de Estructuras de Metal y de Madera.
- Conocer los métodos de construcción asociados al sistema estructural en aprendizaje.
- Mostrar los conocimientos aprendidos por medio de ejercicios prácticos de diseño (gráficos y maquetas)

## **c. Contenidos:**

1. Aprender el proceso de elaboración de planos constructivos incorporando los usos de los materiales en los diferentes sistemas constructivos.
2. Solución precisa y detallada de todos los aspectos que contemplan la información para definir con claridad la obra propuesta y su proceso constructivo.
3. Definición de todos los materiales indicando las especificaciones técnicas correspondientes

### **Nuevos conocimientos**

- **Tema 1:** El Metal, reseña histórica sobre los usos del metal en la construcción, breve descripción sobre la procedencia y extracción de los metales, identificación de los metales usados en la construcción de edificios, fabricación de elementos de metal usados en la construcción de estructuras, descripción general sobre los sistemas estructurales basados en metal (estructuras primarias y secundarias), descripción sobre fortalezas y debilidades de los distintos metales usados en la construcción de estructuras, métodos de mejoramiento en la calidad de la vida útil de los metales en las estructuras. Principales distribuidores de elementos importados, y talleres nacionales de fabricación de elementos.
- **Tema 2:** Sistema de marcos estructurales de metal: tipos de metales usados en la construcción de estructuras primarias, estructuras columna-viga de metal con elementos de importación (IPN-UPN-W-tubos-láminas) y de fabricación nacional a base de láminas (elementos en I, en U, elementos tubulares, etc.), elementos sencillos y compuestos, sistema de unión entre componentes (cimiento-columna, columna-viga,

otras combinaciones), tipos de uniones (soldadas, atornilladas, remachadas), métodos de control de calidad de las estructuras de metal (pruebas de calificación de soldadores, pruebas de control de la soldadura como ultrasonidos, rayos X y pruebas destructivas), protección contra la corrosión, acabados de superficies para interiores y exteriores, cumplimiento de la normativa NFPA.

- **Tema 3:** La Madera, reseña histórica sobre los usos de la madera en la construcción, breve descripción sobre la anatomía de la madera, breve descripción sobre la procedencia y extracción de la madera (bosques primarios y bosques de plantación), identificación de las especies de maderas usados en la construcción de edificios, clasificación de las maderas según dureza y sus usos recomendados, caracterización y clasificación de las maderas certificadas con Sello Verde y Normas ISO, caracterización y clasificación de las maderas de primera y de segunda calidad, los sistemas de secado de la madera y los porcentajes de humedad admisibles, los sistemas de preservación y curado de la madera y su protección contra el ataque de agentes bióticos y abióticos, los métodos de impermeabilización de la madera (para interiores y exteriores), la madera de aserradero y la madera laminada y los elementos usados en la construcción de estructuras, descripción general sobre los sistemas estructurales basados en madera (estructuras primarias y secundarias), descripción sobre fortalezas y debilidades de maderas usadas en la construcción de estructuras, métodos de mejoramiento en la calidad de la vida útil de las maderas en las estructuras. Principales distribuidores de elementos de madera, y talleres nacionales de fabricación de elementos y estructuras.
- **Tema 4:** Sistema de marcos estructurales de madera: tipos de maderas utilizadas en la construcción de estructuras primarias, estructuras columna-viga de madera con elementos de perfiles de aserradero y de fabricación con maderas laminadas, elementos sencillos y compuestos, sistema de unión entre componentes (cimiento-columna, columna-viga, otras combinaciones), tipos de uniones (atornilladas, placas de metal con pernos, placas de metal dentadas, encoladas), métodos de control de calidad de las estructuras de madera (métodos de observación y valoración sobre el estado de las estructuras y sus componentes), protección contra la humedad y el ataque de agentes bióticos y abióticos, acabados de superficies para interiores y exteriores, cumplimiento de la normativa NFPA.
- **Tema 5:** Sistema de muros primarios con estructura de metal: entramados reforzados de metal, sistema de fundaciones, anclajes y uniones de estructuras, reforzamientos por cargas verticales-horizontales-laterales, tipos forros y sus características para interiores y exteriores (fibrocemento-yeso-microconcretos-maderas-metales), impermeabilizaciones de superficies, métodos de control térmico, métodos de control acústico, acabados de superficies para interiores y exteriores, cumplimiento de la normativa NFPA. Sistema de muros primarios con estructura de madera: entramados reforzados de madera, sistema de fundaciones, anclajes y uniones de estructuras, reforzamientos por cargas verticales-horizontales-laterales, tipos forros y sus características para interiores y exteriores (fibrocemento-yeso-microconcretos-maderas-metales), impermeabilizaciones de superficies, métodos de control térmico, métodos de control acústico, acabados de superficies para interiores y exteriores, cumplimiento de la normativa NFPA.
- **Tema 6:** Sistema de entrepisos de Metal: entramados metálicos para losas de concreto con sustratos de láminas (metálicas, fibrocementos, microconcretos) y para pisos de madera y metálicos. Sistemas de entrepisos de Madera: entramados de madera para losas de concreto con sustratos de láminas (metálicas, fibrocementos, microconcretos) y para pisos de madera y metálicos, sistema de unión entre componentes (entramados de viguetas-viga entrepiso, entramado de viguetas-sustrato-losa, entramado viguetas-pisos madera, elementos transversales para control de torsión y alabeo), acabados de superficies para interiores y exteriores, cumplimiento de la normativa NFPA.

- **Tema 7:** Sistema de techos de Metal: sistema de cerchas para medianas y grandes luces, sistema de vigas de techos para grandes luces como parte de marcos estructurales, sistemas de entramados oblicuos (planos, inclinados, curvos, etc.), sistemas y tipos de clavadores según sus luces de apoyo y tipos de cubiertas a soportar, estructuras perpendiculares de estabilización (vigas, arriostres, tensores, etc.), detalles de uniones de todos los componentes del sistema (atornilladas, soldadas, remachadas). Sistema de techos de Madera: sistema de cerchas para medianas y grandes luces, sistema de vigas de techos para grandes luces como parte de marcos estructurales, sistemas de entramados oblicuos (planos, inclinados, curvos, etc.), sistemas y tipos de clavadores según sus luces de apoyo y tipos de cubiertas a soportar, estructuras perpendiculares de estabilización (vigas, arriostres, tensores, etc.), detalles de uniones de todos los componentes del sistema (atornilladas, con placas de metal, con placas dentadas de metal, encoladas, etc.). Tipos de cubiertas (sencillas y termo acústicas), tipos de aislantes térmicos, tipos de aislantes acústicos. Acabados de superficies para interiores y exteriores, cumplimiento de la normativa NFPA.
- **Tema 8:** Código Sísmico de Costa Rica: Capítulo 4 “Clasificación de las Estructuras y sus Componentes”, Capítulo 10 “Requisitos Generales” (lo referente al metal), Capítulo 11 “Requisitos para la Madera Estructural”, Anexo B “Requisitos complementarios para uniones precalificadas en SMF e IMF
- **Tema 9:** Estudio de casos edificaciones en metal: análisis estructural de edificaciones en altura, edificaciones horizontales de grandes luces, estructuras con grandes voladizos, estructuras complejas. Aquí el estudiante (es) debe poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en los temas anteriores para que su análisis sea en el área técnico constructivo y estructural.
- **Tema 10:** Estudio de casos edificaciones en madera: análisis estructural de edificaciones en altura, edificaciones horizontales de grandes luces, estructuras con grandes voladizos, estructuras complejas. Aquí el estudiante (es) debe poner en práctica todos los conocimientos adquiridos en los temas anteriores para que su análisis sea en el área técnico constructivo y estructural.

#### d. Metodología:

Este curso el cual pertenece al Área Técnica con énfasis en Construcción, es un curso teórico-práctico que se integra con el proceso del pensamiento de diseño. Se basa en la actividad y la comunicación de los estudiantes partiendo de los principios del aprender a aprender, el aprender a hacer, y el saber a hacer.

Se utiliza el método experimental y explorativo tipo laboratorio en el taller donde el estudiante por medio de la guía del profesor se apropie de nuevos conocimientos. El profesor dirige la actividad informativa y la actividad cognoscitiva de los estudiantes a través:

- Investigaciones y exposiciones de los estudiantes, junto con foros de discusión participativa entre estudiantes y el profesor con el fin de aclarar y ampliar los conocimientos dados por los expositores.
- Ejercicios prácticos de desarrollo (diseño y solución de estructuras) que muestren los conocimientos adquiridos y dominados por el estudiante.

El programa se desarrollará según el cronograma propuesto, por medio de una práctica dirigida sobre un tema específico según los materiales a utilizar, determinado por el profesor. El estudiante deberá aplicar los conceptos correspondientes al uso del material que se le indique, para dar soluciones en cada uno de los enfoques señalados. Las propuestas deberán incluir **todos los detalles de solución constructiva, con la indicación de los materiales y las especificaciones técnicas.**

Durante el proceso el estudiante deberá realizar las investigaciones que correspondan, para lo cual podrá utilizar bibliografía, consulta de manuales, información de fabricantes, normas y reglamentaciones, y consultas personales con personal calificado.

Es obligatorio el trabajar en el taller todas las horas de clase, para desarrollar el proyecto. Las revisiones se harán de forma grupal, donde es obligatorio que los estudiantes estén presentes en las revisiones de los trabajos específicos de cada clase, para generar un aprendizaje colectivo.

### e. Cronograma de trabajo:

#### Duración:

El curso y sus contenidos (no incluyendo la prueba de ampliación) se desarrollarán en 16 semanas, del 13 de agosto al 26 de noviembre de 2019.

En este curso se realizarán:

1. Investigaciones y conferencias sobre los temas son los indicados en el punto "C" Contenidos – Nuevos Conocimientos de este programa. Será un trabajo a realizar en grupos.
2. Se desarrollará un proyecto de diseño estructural y constructivo, basado en estructuras primarias de metal y de madera, abarcando soluciones de sustituciones de suelo, cimentaciones, contrapisos y entrepisos, muros, sistemas de columnas y vigas, escaleras de metal, y cubiertas. Son proyectos individuales o en parejas o grupos mayores, dependiendo de la cantidad de estudiantes matriculados en el curso, en todo caso el profesor decidirá cuál de las modalidades se hará.

### Cronograma de actividades:

CRONOGRAMA DEL CURSO		
Semana 1	13 ago	Inicio de clases, presentación de programa de curso, conformación de grupos de trabajo, repartición de temas de exposición
Semana 2	20 ago	<u>Trabajo en aula audiovisual:</u> <b>1° Evaluación</b> – 7:00am Exposiciones sobre "Tema 1", y "Tema 2"
Semana 3	27 ago	<u>Trabajo en aula audiovisual:</u> <b>1° Evaluación</b> – 7:00am Exposiciones sobre "Tema 3", y Tema 4"
Semana 4	3 set	<u>Trabajo en aula audiovisual:</u> <b>1° Evaluación</b> – 7:00am Exposiciones sobre "Tema 5" y "Tema 6"
Semana 5	10 set	<u>Trabajo en aula audiovisual:</u> <b>1° Evaluación</b> – 7:00am Exposiciones sobre "Tema 7" y "Tema 8"
Semana 6	17 set	<u>Trabajo en aula audiovisual:</u> <b>1° Evaluación</b> – 7:00am Exposiciones sobre "Tema 9" y "Tema 10"
Semana 7	24 set	<u>Trabajo en taller - Proyecto:</u> Inicio del ejercicio práctico-Proyecto: confección de dibujos base.

Semana 8	1 oct	<p align="center"><u>Trabajo en taller – Proyecto Etapa N°1:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hora 7:00am. Sistemas de fundaciones, contrapisos, arranque de marcos estructurales, arranque de muros esqueléticos estructurales, columnas y vigas: trabajo en el taller en planteamiento de sistemas y detalles constructivos a través de plantas estructurales, detalles, cortes estructurales.</li> <li><b>2° Evaluación - Hora 9:30am. Entrega Corte N°1 Proyecto Etapa 1</b></li> </ol>
Semana 9	8 oct	<p align="center"><u>Trabajo en taller – Proyecto Etapa N°2:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hora 7:00am. Sistema marcos estructurales y muros esqueléticos estructurales (columnas y vigas), sistemas de arriostramiento y estabilización de marcos y muros esqueléticos, sistemas de vigas entrepisos, sistemas de entrepisos: trabajo en el taller en planteamiento de sistemas y detalles constructivos a través de plantas estructurales, detalles, cortes estructurales.</li> <li><b>3° Evaluación - Hora 9:30am. Entrega Corte N°2 Proyecto Etapa 2</b></li> </ol>
Semana 10	15 oct	<p align="center"><u>Trabajo en taller – Proyecto Etapa N°3:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hora 7:00am. Sistemas de estructura de techo, sistemas de arriostramiento y estabilización de la estructura del techo, sistemas de cubierta y control térmico, diseño de escalera: trabajo en el taller en planteamiento de sistemas y detalles constructivos a través de plantas estructurales, detalles, cortes estructurales.</li> <li><b>4° Evaluación – Hora 9:30am. Entrega Corte N°3 Proyecto Etapa 3</b></li> </ol>
Semana 11	22 oct	<p align="center"><u>Trabajo en taller – Proyecto Etapa N°4:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hora 7:00am. Sistemas de cerramientos internos y externos: panelerías livianas de divisiones internas, cerramientos exteriores, sistemas de ventanerías y puertas, sistemas de cielos: trabajo en el taller en planteamiento de sistemas y detalles constructivos a través de plantas estructurales, detalles, cortes estructurales.</li> <li><b>5° Evaluación – Hora 9:30am. Entrega Corte N°4 Proyecto Etapa 4</b></li> </ol>
Semana 12	29 oct	<p align="center"><u>Trabajo en taller – Proyecto Etapa N°5:</u></p> <p>Hora 7:00am: Inicia Construcción de la maqueta estructural de la edificación. De forma paralela se hará revisiones y correcciones del proyecto (desarrollos gráficos de ejercicios anteriores)</p>
Semana 13	5 nov	<p align="center"><u>Trabajo en taller – Proyecto Etapa N°5:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hora 7:00am: Construcción de la maqueta estructural de la edificación.</li> <li><b>6° Evaluación – Hora 9:00am. Entrega Corte N°5 Proyecto Etapa 5</b></li> </ol>
Semana 14	12 nov	<p align="center"><u>Trabajo en taller:</u></p> <p>Revisiones y correcciones del proyecto</p>
Semana 15	19 nov	<p align="center"><u>Trabajo en taller:</u></p> <p>Revisiones y correcciones del proyecto</p>
<b>Semana 16</b>	<b>26 nov</b>	<b>7° Evaluación – Hora 7:00am. Entrega Final del Proyecto</b>
Semana 17	3 dic	<i>Ampliaciones, trabajo extraordinario – hora 7:00am.</i>

## **f. Evaluación**

### **Condiciones generales:**

1. La asistencia es obligatoria. El estudiante que falte a clase cuando se haga una evaluación, pierde los puntos de esa evaluación. De igual manera esto afectará directamente su nota de trabajo en clase y participación.
2. Dos llegadas tardías se convierten en una ausencia.
3. La llegada tardía que supere los 15 minutos se considera como ausencia a la sesión.
4. Las exposiciones se harán en aulas audiovisuales, por lo tanto los expositores deberán ser los primeros en llegar para encender los equipos, descargar los archivos digitales, y probar que la proyección esté correcta. El inicio de las exposiciones tendrá como hora máxima de retraso las 7:15am, posterior a esta hora se pierde el derecho de exposición obteniéndose como nota un cero.
5. Para los proyectos prácticos, estos se realizarán en la clase, por lo que no se reciben para evaluación trabajos que no se hayan realizado en la clase y que no hayan sido revisados por el profesor.
6. Todos los trabajos se entregarán y devolverán en la clase y en su horario respectivo, por lo que el estudiante que falte ese día a clases, pierde cualquier derecho de reclamo o apelación en el caso del extravío de su trabajo, y se exime al profesor de toda responsabilidad.
7. El estudiante debe entregar cada trabajo el día y hora establecida en el cronograma de actividades de este programa. Posterior a 15 minutos a la hora de cada entrega, no se recibirán trabajos obteniéndose como nota respectiva un cero por no presentación.
8. Respecto a repartición de las notas grupales, cada grupo tiene una semana (posterior al informe de su nota) para entregar al profesor la repartición respectiva de los puntos; en caso contrario el profesor procederá de oficio a asignar notas iguales a todos sus integrantes. La ignorancia del resultado de dichas notas debido a ausencia a clases de cualquiera de los integrantes de cada grupo, no es justificación para apelaciones. En el caso de que en un grupo alguno(s) de sus integrantes no esté de acuerdo con la nota asignada por sus compañeros, el profesor tomará como oficial la decisión de la mayoría simple de sus integrantes. En el caso de que en un grupo difieran en la repartición de notas el 50% de sus integrantes, el profesor asignará de oficio notas iguales a cada uno de los integrantes.
9. Las calificaciones se darán en una escala de 1 a 10 siendo esta la nota más alta.
10. La nota mínima para aprobar el curso es de 70.
11. El estudiante debe utilizar una BITACORA para el desarrollo, proceso y registro de la evolución del diseño, investigación y congruencia con los proyectos. Es obligatorio traerla siempre a la clase y el profesor puede pedirla en cualquier momento sin previo aviso para su revisión y/o evaluación.

### **Sistema de evaluación:**

(Ver siguiente página)

➤ 1º Evaluación: Investigación y Exposiciones	15%
➤ 2º Evaluación: Proyecto Corte N°1	10%
➤ 3º Evaluación: Proyecto Corte N°2	10%
➤ 4º Evaluación: Proyecto Corte N°3	10%
➤ 5º Evaluación: Proyecto Corte N°4	10%
➤ 6º Evaluación: Proyecto Corte N°5	10%
➤ 7º Evaluación: Proyecto Entrega Final	30%
➤ Trabajo en clase y participación	5%
<b>NOTA TOTAL</b>	<b>100%</b>

## g. Fuentes de consulta e investigación

### g.1. Bibliografía

- ☞ Francis DK Ching, Cassandra Adams (2010) Guía de la Construcción Ilustrada. México DF, México:Editorial Limusa SA
- ☞ CFIA de Costa Rica. Código sísmico de Costa Rica (2003). Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica.\*
- ☞ CFIA. (1987). Reglamento de construcciones. San José, C.R.: Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos.
- ☞ Kind Barkauskas, F. (2000). Manual del arquitecto y del constructor. México: UTEHA.
- ☞ White, Gergely y Sexsmith. Comportamiento de Miembros y de Sistemas
- ☞ Sweets, Catálogo de Arquitectura
- ☞ Newfert, Arte de Proyectar en Arquitectura
- ☞ Baud. Tecnología de la Construcción
- ☞ Sánchez, Álvaro. Guías para el desarrollo de proyectos arquitectónicos
- ☞ Bawles. Estructuras de Acero
- ☞ American Institute of Timber Construction. Timber Construction Manual
- ☞ AISC, Manual of Steell Construction
- ☞ Parker Ambrose. Ingeniería Simplificada
- ☞ Moisset de Españaez. Intuición y Razonamiento en el Diseño Estructural
- ☞ Aileen Lechenbauer, Cecilia Poblete. Modelo didáctico para la comprensión del problema estructural básico
- ☞ American Institute of Timber Construction. Timber Construction Manual
- ☞ Breyer. Design of Woods Structures
- ☞ Harry Parker, Diseño Simplificado de Armaduras de Techo
- ☞ Harry Parker, Diseño Simplificado de Armaduras de Madera
- ☞ Universidad del Bio Bio. Edificación en madera (10 tomos)
- ☞ Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho-AITIM. El barnizado de la madera
- ☞ Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho-AITIM. Boletín N° 172 de Información Técnica Finlandia
- ☞ Juan Fernández – Humberto Álvarez. Manual de Secado de Maderas. AITIM
- ☞ Miguel A. R. Nevado. Diseño estructural en madera. AITIM
- ☞ Salvadori, S. (1966). Estructuras para arquitectos. Buenos Aires, Arg.: La Isla



- ☞ Hengels, Henio. (2001). Sistemas Estructurales. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.A.

## **g.2. Instituciones nacionales**

- ☞ Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica
- ☞ Escuela de Ingeniería Mecánica, Universidad de Costa Rica
- ☞ Escuela de Ingeniería Forestal, Instituto Tecnológico de Costa Rica
- ☞ Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR), Universidad de Costa Rica

## **g.3. Profesionales especializados**

- ☞ Ingenieros Estructurales especialistas en metales y maderas
- ☞ Ingenieros Tecnólogos especialistas en metales y maderas
- ☞ Ingenieros Mecánicos con especialidad en metalurgia
- ☞ Ingenieros Forestales con especialidad en construcción con madera

## **g.4. Algunas empresas y distribuidores en Costa Rica**

- ✓ Saret
- ✓ Construmetal
- ✓ RIMUCA
- ✓ Taller Industrial Hermanos Rojas
- ✓ Aceros Roag
- ✓ Aceros Carazo
- ✓ Aceros Centroamericanos
- ✓ Torneca
- ✓ Amanco
- ✓ Techni Gypsum
- ✓ Macopa
- ✓ Abonos Agro
- ✓ Corporación El Buen Precio
- ✓ Maderas Cultivadas de Costa Rica
- ✓ Grupo Xilo
- ✓ Metalco